Die lumbale Sympathektomie

(Früh- und Spätergebnisse zur Frage der Indikationsstellung)

MICHAEL HANDROCK

1968

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545804_0093

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN
Direktor: Professor Dr. med. Dr. med. h. c. R. ZENKER

DIE LUMBALE SYMPATHEKTOMIE

(Früh- und Spätergebnisse zur Frage der Indikationsstellung)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Michael Handrock
aus Langenfeld

München 1968

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Privatdozent Dr.med. F.L.RUEFF
Mitberichterstatter: Professor Dr.med. Dr.med. h.c. R.ZENKER
Dekan: Professor Dr. med. F. Marguth

Tag der mündlichen Prüfung: 15. Oktober 1968

DISSERTATIONS- UND FOTODRUCK FRANK · 8 München 13 · Telefon 597 397 [52 46 07]

INHALTSÜBERSICHT

		Seite
I.	Einleitung	1
	1. Historischer Überblick	1
	2. Anatomie und Physiologie des Sympathikus	2
	3. Andere Behandlungsmaßnahmen	3
II.	Material und Methodik	5
	1. Krankengut	5
	2. Präoperative Untersuchungsmethoden und Operationstechnik	5
III.	Ergebnisse	7
	1. Einteilung der Patienten	7
	2. Andere kardiovaskuläre Erkrankungen	8
	3. Arteriosklerose und Endangitis obliterans	8
	4. Patho-Histologischer Befund	8
	5. Diabetes mellitus	9
	6. Nikotineinfluß	9
	7. Beeinflussung des Sexuallebens	9
	8. Invalidität	10
	9. Ärztliche Behandlung	10
	10. Die Indikation zur lumbalen Sympathektomie	10
	11. Operationsergebnisse	12
	12. Gehstreckenänderung	17
	13. Amputationen	18
	14. Sterbequote	20
	15. Das Postsympathektomiesyndrom (PSS)	21
	16. Paradoxe Reaktionen	21
	17. Operationsergebnisse bei Arteriosklerose und Endangitis obliterans	22

Seite

	18. Kombiniertes Operationsverfahren	23
	19. Subjektiv zufrieden	24
IV.	Diskussion	25
	1. Untersuchungsmethoden	25
	2. Ausmaß der Grenzstrangresektion	26
	3. Patho-histologische Befunde am Grenzstrang	26
	4. Nikotineinfluß	28
	5. Sexualbeeinflussung	30
	6. Indikation zur lumbalen Sympathektomie	32
	7. Paradoxe Reaktion und Postsympathektomie-syndrom (PSS)	36
	8. Operationsergebnisse	39
V.	Zusammenfassung	44
VI.	Literaturverzeichnis	47

I. EINLEITUNG

1. Historischer Überblick

Seit den ersten chirurgischen Eingriffen am Sympathikus durch ALEXANDER (1889) zur Behandlung von Glaukom oder Exophthalmus hat sich die Indikationsstellung erheblich geändert. JABOULAY (1899) war der erste, der die periarterielle Sympathektomie zur Behandlung von Durchblutungsstörungen durchführte. Aber erst LERICHE und FONTAINE verhalfen dieser Operationsmethode zum Durchbruch.

Nach dem 1. Weltkrieg wurden auch in Deutschland die ersten Eingriffe am Sympathikus zur Behandlung von Gefäßkranken durchgeführt, vor allem von BRÜNING, STAHL und HAHN (1924). Seitdem befaßten sich in Deutschland RIEDER, PÄSSLER, BLOCK, LOOSE und SUNDER-PLASSMANN - um nur einige Chirurgen zu nennen - mit der Chirurgie des Sympathikus.

Bis zur Entwicklung gefäßrekonstruktiver Eingriffe nach dem 2. Weltkrieg (vor allem durch DOS SANTOS, DE BAKEY, HEBERER, FONTAINE, VOLLMAR u.a.) stellten Eingriffe am Sympathikus in Form der thoracocervikalen, lumbalen und periarteriellen Sympathektomie die wichtigste chirurgische Behandlungsmaßnahme für arterielle Verschlußleiden dar. An Hand genauer experimenteller Untersuchungen und durch die statistische Auswertung der ersten Spätergebnisse erkannte man bald, daß man mit gefäßrekonstruktiven Eingriffen allein nicht auskommt. Nur ein relativ kleiner Prozentsatz (10 % - 20 %) der Patienten mit chronischen Gefäßverschlüssen ist für rekonstruktive Gefäßeingriffe geeignet. Es fand sich, daß alloplastischer Gefäßersatz (aus Teflon, Dacron u.ä.) unterhalb einer gewissen Lumengröße (4 mm) und Ausschälmethoden an kleineren Arterien eine sehr hohe postoperative Verschlußquote zeigten. Die Operationsbelastung bei rekonstruktiven Eingriffen ist überdies in der Regel größer als bei der lumbalen Sympathektomie. Es scheint also keine Konkurrenz zwischen gefäßchirurgischen Eingriffen und der Sympathektomie zu bestehen, sondern beide Verfahren dürften sich bei der Behandlung chronischer arterieller Verschlußkrankheiten ergänzen.

2. Anatomie und Physiologie des Sympathikus

Genaue anatomische Untersuchungen (13, 22, 23, 66) haben gezeigt, daß die anatomischen Verhältnisse im Bereich des lumbalen Grenzstranges sehr variabel sind. Die Aufspaltung des Grenzstranges, die Zahl und Anordnung der Ganglien, die Stärke und Verlaufsrichtung der Rami communicantes zeigen sehr beträchtliche Schwankungen. Man findet den Grenzstrang auf der Vorderfläche der Lendenwirbelkörper, am Ansatz des m.psoas major, rechts hinter der vena cava, links neben der Aorta liegend. Entweder verläuft er als isolierter Strang oder in zwei oder mehrere Stränge gespalten. Bildet der Grenzstrang mehr ein Netzwerk, so kann man eigentliche Ganglienknoten oft gar nicht finden. Meist sind 2 oder 3 Ganglien vorhanden, selten 4 oder gar 5 Ganglien (bei 10 %). Sehr selten werden mehr als 5 Ganglien, maximal bis zu 7 Ganglien (22) im Lendenbereich gefunden. Vor allem das Lumbalganglion I fehlt in der Mehrzahl der Fälle, während die Lumbalganglien II und III meist vorhanden sind. Regelmäßig werden kommunizierende Rami transversi als Anastomosen zur anderen Seite gefunden.

Diese anatomischen Besonderheiten erklären in manchen Fällen ein unbefriedigendes Operationsergebnis. Funktionell ist der Sympathikus hauptsächlich für die Aufrechterhaltung des arteriellen Gefäßtonus verantwortlich. Er wirkt also auf die Gefäße der Peripherie im Sinne einer Vasokonstriktion (103). Durch die Sympathektomie werden die vasokonstriktorischen Impulse (1-2/sec) gezielt ausgeschaltet, und es kommt in den abhängigen Gefäßen zu einer Vasodilatation. Vor allem sollen nach Ansicht der Physiologen (100, 103) durch die Sympathektomie arterio-venöse Anastomosen geöffnet werden; allerdings behalten die Gefäße auch danach noch einen gewissen Tonus, da nach der Sympathektomie autonome sympathische Nervennetze in der Peripherie die Funktion bis zu einem gewissen Grad übernehmen (89). Ausschlaggebend für die Wirkung ist, daß die Spasmenbereitschaft der Arterien durch Verminderung des Erregungszuflusses herabgesetzt wird, und daß durch einen geringeren Tonus der Arterienwand eine vermehrte Durchblutung der Extremität erreicht wird. Außerdem soll sich die Sympathektomie günstig auf die Kollateralenbildung

und die Kapillarisierung des Gewebes im Sinne eines spezifischen Wachstumsreizes auswirken (41). Bei Durchströmungsmessungen mittels Venenverschlußplethysmographie oder radioisotoper Muskelclearance (64, 72) konnte auch objektiv die Wirkung einer Sympathektomie im Sinne vermehrter Durchblutung und damit verbesserter Sauerstoffzufuhr der minderdurchbluteten Extremität nachgewiesen werden.

Aufgrund dieser physiologischen Grundlagen wird die Sympathektomie - seit ihrer Einführung durch LERICHE und FONTAINE - von vielen Chirurgen der ganzen Welt zur Therapie chronischer arterieller Verschlüsse durchgeführt (4, 6, 10, 12, 14, 16, 26, 29, 30, 33-36, 38, 39, 42, 44, 46, 48, 51, 52-54, 58, 62-64, 66, 68, 74, 79-81, 85, 91, 97, 104, 105, 113, 118, 119, 121).

3. Andere Behandlungsmaßnahmen

Neben Wechselbädern, synkardialen Massagen, Gefäß- bzw. Gehtraining, oraler und intravenöser Verabreichung von gefäßerweiternden Medikamenten, stehen heute vor allem die intraarterielle Injektion von Spasmolytika und Dilatantien (5) sowie intraarterielle ATP-Infusionen (87) im Vordergrund der Behandlung. Daneben wurden auch erfolgreich Behandlungen mit Röntgenstrahlen durchgeführt (2). Von der Tatsache ausgehend, daß die Arteriosklerose und die Endangitis obliterans überwiegend das männliche Geschlecht betreffen und somit auch hormonelle Ursachen bei der Pathogenese der Gefäßerkrankungen eine Rolle spielen sollen, wurden auch Behandlungen mit Sexualhormonen durchgeführt (77). 85 % der Patienten wurden mit dieser Behandlungsmethode in ihrem Krankheitsbild gebessert bzw. von ihren Beschwerden befreit. Jedoch dürfte speziell die letztere Behandlungsmethode wegen der ausgeprägten Nebenwirkungen nur mit vorsichtiger Kritik anwendbar sein.

Neben diesen rein konservativen Maßnahmen gewinnt heute das aktive chirurgische Vorgehen - als Ausschälplastik oder als Umgehungstransplantation - immer mehr an Bedeutung.

--- ---

In der Zeit von 1956 bis 1966 wurde an der Chirurgischen Universitätsklinik München bei 314 Patienten die lumbale Sympathektomie durchgeführt. Es wurden katamnestische Untersuchungen an Hand von Fragebögen zusammen mit der Auswertung der Krankenunterlagen vorgenommen. Aufgabe dieser Arbeit soll es sein, die Indikationsstellung zur lumbalen Sympathektomie an Hand der Operations-Früh- und Spätergebnisse zu überprüfen.

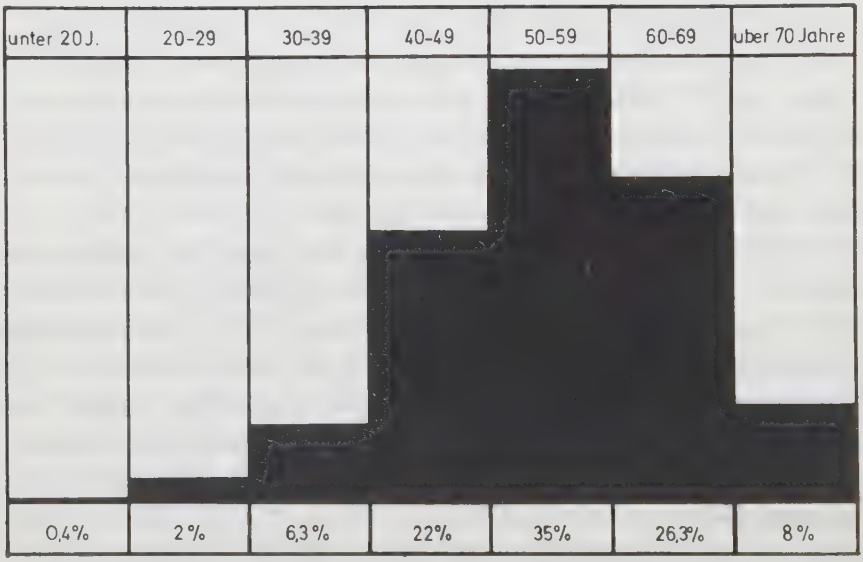

Abb.1. Altersverteilung von 235 sympathektomierten Patienten

II. MATERIAL UND METHODIK

1. Krankengut

Insgesamt wurden 314 Patienten zwischen 1956 und 1966 einer lumbalen Grenzstrangresektion unterzogen. Es wurde darauf verzichtet, die Patienten in der Klinik nachzuuntersuchen, da die wesentlichen Merkmale zur Beurteilung eines Operationserfolges oder Mißerfolges auch vom Patienten selbst an Hand des Fragebogens beantwortet werden konnten. Die wichtigsten Fragen bezogen sich auf die postoperative Gehstrecke, auf den (nächtlichen) Ruheschmerz und darauf, ob seit der Sympathektomie eine Extremität amputiert worden war.

Von den 314 angeschriebenen Patienten lagen zum Zeitpunkt der Auswertung 235 Rückantworten (= 75 %) vor. Die restlichen 79 Patienten waren zum Teil unbekannt verzogen, ohne Angehörige verstorben oder hatten zum Zeitpunkt der Auswertung noch nicht geantwortet.

Das Alter der Patienten lag durchschnittlich bei 54 Jahren. Fast 70 % der nachuntersuchten Patienten waren älter als 50 Jahre. Daß aber grundsätzlich alle Altersgruppen von dem Krankheitsbild befallen werden können, zeigt die Tatsache, daß der jüngste Patient erst 16 Jahre alt war. 19 Kranke waren 70 Jahre und älter (s. Abb. 1).

Die Geschlechtsverteilung zeigte eindeutig die Geschlechtsgebundenheit der chronischen arteriellen Verschlußkrankheiten, vor allem also der Arteriosklerose und der Endangitis obliterans. 91 % aller Patienten waren Männer. Bei den nachuntersuchten Kranken entfielen sogar nur 7,7 % der Antworten auf das weibliche Geschlecht.

2. Präoperative Untersuchungsmethoden und Operationstechnik

Neben einer genauen klinischen Untersuchung wurde bei allen Patienten eine direkte Serien-Aorto- bzw. Arteriographie durchgeführt. Ein Oszillogramm wurde meist nicht zusätzlich angefertigt. Ebenso wurde darauf verzichtet, die Wirkung einer Sympathektomie vorher durch eine Sympathikus-Blockade

zu testen, da bei negativem Ausfall die Operation trotzdem erfolgreich sein kann (PÄSSLER).

Die Patienten wurden alle nach der heute allgemein üblichen extraperitonealen Technik operiert: Wechselschnitt im rechten bzw. linken Unterbauch, stumpfes Abpräparieren des Peritonalsackes von der lateralen Bauchwand und Abdrängen nach medial. Dann wurde der m.ileopsoas bis zu seinem Ansatz an der Wirbelsäule verfolgt, an dessen ventraler Seite man den Grenzstrang aufsuchte. Nach der Resektion eines rund 5 - 7 cm langen Grenzstrangabschnittes (unter Schonung der hohen Lumbalganglien!) wurden die Resektionsenden mit Silberclips markiert, um die Ausdehnung der Resektion röntgenologisch kontrollieren zu können. Bei beidseitiger Sympathektomie wurde bei einzeitiger Operation auf beiden Seiten ein Wechselschnitt angelegt. Am dritten oder vierten postoperativen Tag ist bei allen Patienten mit der Antikoagulantientherapie begonnen worden.

III. ERGEBNISSE

1. Einteilung der Patienten

Die Einteilung der Patienten in verschiedene Gruppen erfolgte nach der Stadieneinteilung nach LERICHE/FONTAINE:

Stadium I:	keine oder nur geringe Beschwerden, unbegrenzte Gehstrecke
Stadium II:	Verkürzung der Gehstrecke, claudicatio intermittens ohne nächtlichen Ruheschmerz, Verschlüsse mit guten Kollateralen
Stadium III:	stark verkürzte Gehstrecke, nächtlicher Ruheschmerz, fehlende Pulse, schlechte Kollateralen
Stadium IV:	Dauerschmerz mit trophischen Störungen

Fast die Hälfte der Patienten gehörte dem Stadium III an (49 %), klagte also über Ruheschmerzen, die sich vor allem nachts bei horizontaler Lagerung der Beine bemerkbar machten. Rund ein Drittel der Patienten (34 %) klagte über eine verkürzte Gehstrecke, die oft nicht mehr als 50 m betrug. Bei 17 % der Patienten war durch eine bestehende Gangrän die Extremität unmittelbar bedroht (Stad.IV), das heißt, die Sympathektomie wurde zur Vermeidung einer Gliedamputation vorgenommen.

Bei den 235 nachuntersuchten Patienten wurden insgesamt 250 Operationen durchgeführt. Die Differenz ergibt sich daraus, daß ein Teil der beidseitig sympathektomierten Patienten zweizeitig operiert wurde.

Vor 1959 wurden nur relativ wenig Grenzstrangresektionen durchgeführt (insgesamt 43 Operationen). In den letzten Jahren hat die Zahl der Sympathektomien erheblich zugenommen.

Die Seitenverteilung der Grenzstrangresektionen ergibt zwischen rechts (44,2 %) und links (43 %) keine auffällige Differenz. 12,8 % der Patienten wurden beidseitig sympathektomiert. Auffallend groß war dieser Anteil (mit 34 %) bei den Frauen.

2. Andere kardiovaskuläre Erkrankungen

Da die Arteriosklerose und die Endangitis obliterans generalisierte Erkrankungen sind, ist es nicht verwunderlich, daß bei fast der Hälfte aller Patienten (41,3 %) auch andere kardiovaskuläre Erkrankungen klinisch manifest waren. Im Vordergrund standen gefäßbedingte Herzleiden (bei 16 %), die Hypertonie (10 %) und vor allem auch Parästhesien bzw. Durchblutungsstörungen an der oberen Extremität (ebenfalls 10 %). Daneben gaben ungefähr 5 % der Patienten einen überstandenen Herzinfarkt bzw. einen Schlaganfall an.

3. Arteriosklerose und Endangitis obliterans

Ganz im Vordergrund der Erkrankungen stand mit fast 74 % die Arteriosklerose. Neben degenerativen Gefäßveränderungen fanden sich bei etwa einem Viertel der Patienten (26 %) entzündliche Gefäßveränderungen, vor allem als Endangitis bzw. Endarteriitis obliterans. Die Diagnose wurde aufgrund der Anamnese, des klinischen Bildes, des Alters und des Angiogramms gestellt. Wurde zusätzlich ein gefäßrekonstruktiver Eingriff durchgeführt, so wurde die Diagnose durch die histologische Untersuchung gesichert. Das Durchschnittsalter bei der Arteriosklerose betrug 57,6 Jahre und bei der Endangitis obliterans 43,3 Jahre.

Wenn auch die Unterschiede zwischen den entzündlichen und degenerativen Gefäßveränderungen fließend sind, so zeigte sich doch eine typische Altersverteilung der beiden Krankheitsbilder. Der Großteil der Patienten mit Arteriosklerose war älter als 50 Jahre (83,4 %), während sich die Endangitis obliterans zu 75 % bei Patienten unter 50 Jahren zeigte.

4. Patho-Histologischer Befund

Nur in etwa 10 % der Fälle konnte der Pathologe bei der histologischen Untersuchung eine krankhafte Veränderung des entnommenen Sympathikusgewebes feststellen. Meist war das Grenzstranggewebe nicht oder nur sehr wenig verändert. Es wurde in jedem Fall eine patho-histologische Unter-

suchung vorgenommen.

Die histologischen Präparate wurden meist mit Hämatoxylin - Eosin angefärbt.

5. Diabetes mellitus

Der Anteil der Patienten mit Diabetes mellitus war bei den nachuntersuchten Patienten mit 6,8 % nicht signifikant größer als bei der Gesamtbevölkerung. Nach H. BARTELHEIMER beträgt die Morbidität des Diabetes mellitus bei der Gesamtbevölkerung 1-2 %, im höheren Alter 5-7 %. Bei einem Durchschnittsalter von 54 Jahren deckt sich also in der vorliegenden Untersuchung der Anteil der Diabetiker, die an einer arteriellen Verschlußkrankheit leiden, mit der Morbidität der Gesamtbevölkerung.

Auffallend war, daß die Operationsergebnisse bei diesen 16 Patienten nicht schlechter waren als bei den übrigen Patienten. Knapp die Hälfte der Diabetiker konnte in ihrem Leiden entscheidend gebessert werden. Ein Viertel mußte amputiert werden und 12,5 % sind inzwischen verstorben. Bei einem Patienten konnte durch die Sympathektomie sogar eine diabetische Gangrän zur Abheilung gebracht werden.

6. Nikotineinfluß

Über 90 % der nachuntersuchten Patienten waren vor der Operation Raucher, zum größten Teil starke Raucher gewesen. Von den jetzt noch lebenden Patienten raucht noch knapp die Hälfte (44 %), jedoch wurde der Tabakkonsum meist erheblich reduziert. Die Operationsergebnisse sind bei diesen Patienten nicht wesentlich schlechter als bei den Nichtrauchern. Auf eine Einzeldarstellung bzw. eine Gegenüberstellung wird verzichtet.

7. Beeinflussung des Sexuallebens

Erstaunlich hoch ist der Prozentsatz der Patienten, die nach der Operation eine Beeinträchtigung in ihrem Sexualleben angeben. Auf dem Frage-

bogen war die Frage gestellt worden: "Haben Sie nach der Operation eine Beeinträchtigung Ihres Geschlechtslebens festgestellt?". Annähernd die Hälfte aller Patienten beantwortete diese Frage mit "ja" (42,5 %). Es zeigte sich sogar, daß dieser Prozentsatz bei den Patienten unter 50 Jahren mit 55,5 % noch höher lag als im Gesamtdurchschnitt. Die Patienten, die schon präoperativ über eine mangelhafte Sexualfunktion geklagt hatten (knapp 10 %), wurden dabei nicht berücksichtigt. Bei den Patienten, die auf beiden Seiten sympathektomiert worden waren, zeigten 75 % eine Beeinträchtigung ihres Sexuallebens. Von den Frauen bejahte diese Frage nur eine (29 Jahre alt, Endangitis obliterans bei Lues II/III; Sympathektomie beiderseits; präoperativ Stadium III, postoperativ Stad.I).

8. Invalidität

Von den 140 noch lebenden Patienten unter 65 Jahren gaben 35,8 % an, wegen der arteriellen Durchblutungsstörungen invalidisiert zu sein. Die Hälfte dieser Patienten wurde wegen einer Amputation invalidisiert. Das bedeutet also, daß rund 18 % aller Patienten im arbeitsfähigen Alter (jünger als 65 Jahre) auch ohne Amputation nicht mehr voll arbeitsfähig sind und zumindest teilinvalidisiert werden mußten.

9. Ärztliche Behandlung

Etwa drei Viertel aller Patienten (71 %) stehen in laufender ärztlicher Behandlung, jedoch nur 18 % der Patienten werden mit Antikoagulantien behandelt. Wegen der geringen Anzahl dieser Patienten ist eine sichere statistische Aussage über den Wert einer Langzeitbehandlung mit Antikoagulantien nach einer Sympathektomie nicht möglich. Auffallend ist jedoch, daß die Amputationsquote bei den Patienten, die unter Marcumar stehen, mit 9, 4 % (gegenüber 12, 8 % bei der Gesamtzahl der Patienten) recht gering ist.

10. Die Indikation zur lumbalen Sympathektomie

Die Indikation zur lumbalen Sympathektomie wurde grundsätzlich dann

gestellt, wenn der Patient in das Stadium II, III oder IV nach LERICHE/ FONTAINE einzuteilen ist, sofern durch schlechten Allgemeinzustand oder interkurrierende Erkrankungen eine Sympathektomie nicht kontraindiziert war.

Die absolute Indikation zur Sympathektomie wurde bei isolierten, peripheren Verschlüssen im Stadium II und III, also vor allem bei Unterschenkelverschlüssen ohne Gangrän gesehen. Außerdem war die Sympathektomie gelegentlich bei rekonstruktiven Eingriffen im Becken- und Oberschenkelbereich als zusätzliche Behandlungsmaßnahme angewandt worden (Abb. 2).

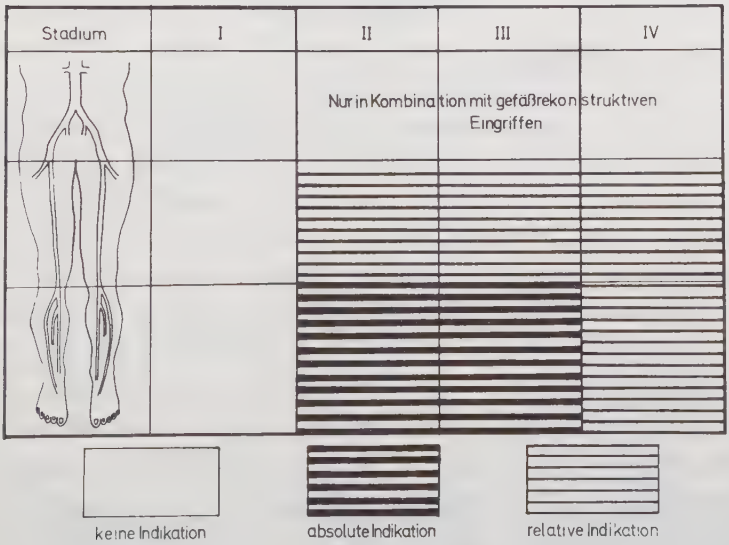

Abb. 2 Indikation für die lumbale Sympathektomie

Ein bestehender Diabetes mellitus und auch eine diabetische Gangrän stellen - wie oben schon angeführt - keine Kontraindikation dar. Eine relative Kontraindikation stellten alte Patienten im Stadium II dar, vor allem dann,

wenn die Gehstrecke bei langsamer Gangart noch mehrere hundert Meter betrug . Auch bei fortgeschrittener feuchter Gangrän wurde vereinzelt eine Sympathektomie durchgeführt; aber in der Regel nur in der Vorstellung, die Wundheilung bei der dann anschließend ausgeführten Amputation zu verbessern. Eine absolute Kontraindikation besteht bei akuten Thrombosen und Embolien. Bei 76,6 % aller operierten Patienten lagen isolierte Unterschenkelgefäßverschlüsse bzw. kombinierte Oberschenkel- und Unterschenkelgefäßverschlüsse vor. Bei den übrigen Patienten fanden sich Oberschenkelverschlüsse bzw. kombinierte Becken-Oberschenkelverschlüsse. Bei der Hälfte der Patienten mit dieser Verschlußkombination wurde die Sympathektomie als Zusatzmaßnahme bei einer gefäßplastischen Operation durchgeführt.

11. Operationsergebnisse

Die Auswertung der Operationsergebnisse erfolgte durch einen Vergleich des klinischen Bildes der Patienten vor der Operation und den subjektiven Angaben der Patienten auf den Fragebögen. Ausgewertet wurden die Ergebnisse nach 1 bis 10 Jahren nach der Operation. Als gebessert galten die Patienten, die postoperativ aufgrund geringerer Beschwerden in ein anderes Stadium nach LERICHE/FONTAINE einzuteilen waren. Entsprechendes galt für die Patienten, die sich in ihrem Leiden verschlechtert hatten bzw. unverändert geblieben waren. Es gelang bei nahezu der Hälfte aller operierten Patienten, durch die Sympathektomie eine entscheidende Besserung herbeizuführen. Ein Viertel der Patienten ist inzwischen verstorben.

12,8 % mußten trotz Sympathektomie amputiert werden. Ein kleiner Teil der Kranken (3 %) gab an, daß sich die Beschwerden seit der Operation verschlimmert hätten; die übrigen sind in ihrem Krankheitsbild unverändert. Es konnte also durch die Sympathektomie zumindest die Progredienz des Leidens verlangsamt werden (Abb. 3).

Die besten Ergebnisse konnte man bei einer Operation im Stadium II erreichen. Fast drei Viertel der Patienten dieser Gruppe sind in ihrem Leiden gebessert oder unverändert geblieben. 15 % sind verstorben und nur 3,5 % mußten amputiert werden (Abb. 4).

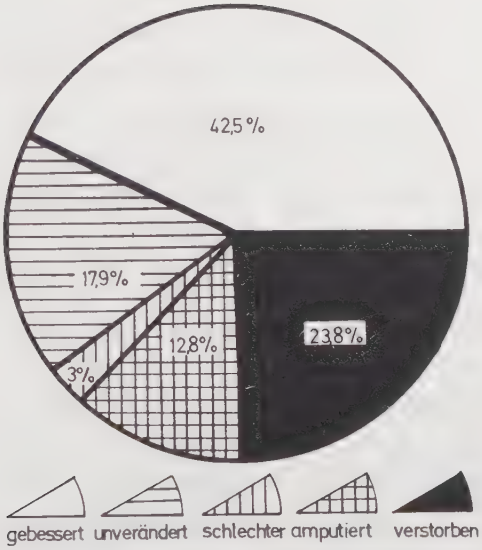

Abb. 3 Operationsergebnisse von 235 Patienten 1 bis 10 Jahre nach der Sympathektomie

Ergebnisse bei 235 Sympathektomien aufgeteilt auf die Stadien II, III und IV

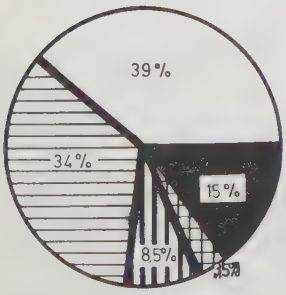

Abb 4 Stadium II

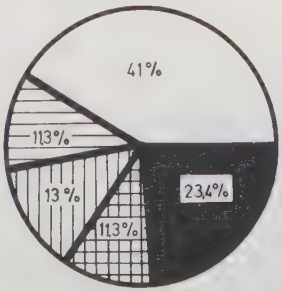

Abb 5. Stadium III

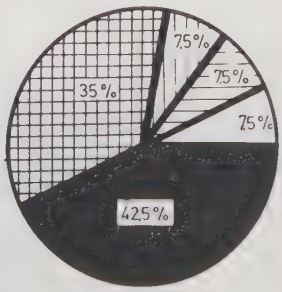

Abb 6. Stadium IV

Im Stadium III konnte noch die Hälfte der Patienten gebessert werden bzw. blieb unverändert. Ungefähr jeder zehnte wurde in diesem Stadium postoperativ amputiert und ein Viertel ist verstorben (Abb. 5).

Im Stadium IV waren naturgemäß die Ergebnisse schlechter als im Stadium II und III. Nur bei etwa 15 % dieser Gruppe war die Operation erfolgreich. Fast die Hälfte ist inzwischen verstorben. Ein Drittel dieser Patienten mußte amputiert werden, s.Abb.6 (dieser Prozentsatz bezieht sich nicht auf die amputierten Patienten, die inzwischen verstorben sind).

Der genaue Verlauf über den Zustand der Patienten (1 bis 10 Jahre nach der Operation) ergibt sich aus den Abb.7-10.

Wertet man nur die Operationsergebnisse der Patienten aus die noch leben, so ergibt sich, daß von diesen mehr als die Hälfte in ihrem Krankheitsbild entscheidend gebessert werden konnten. Knapp ein Viertel war auch postoperativ in das gleiche Stadium einzuteilen. Bei 4 % der Patienten war eine Verschlechterung eingetreten und knapp 17 % mußten amputiert werden (Abb.11).

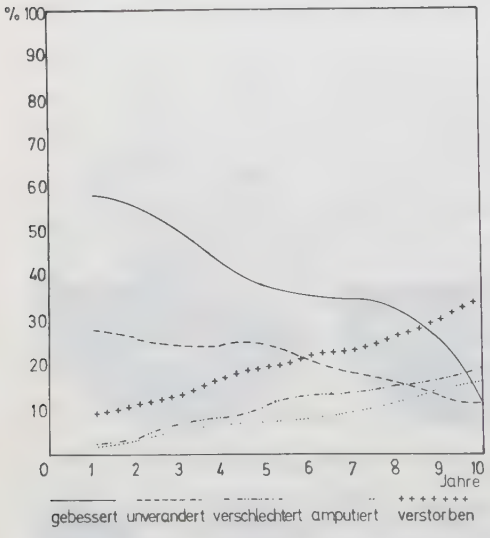

Abb. 7. Operationsergebnisse der lumbalen Sympathektomie im Stad. II für einen Zeitraum von 10 Jahren post op.

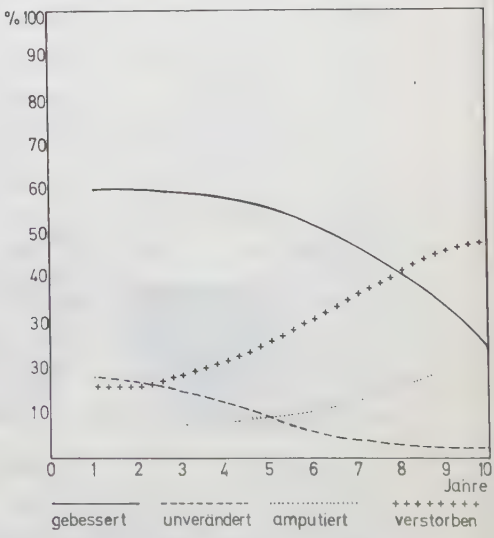

Abb. 8. Operationsergebnisse der lumbalen Sympathektomie im Stad. III für einen Zeitraum von 10 Jahren post op.

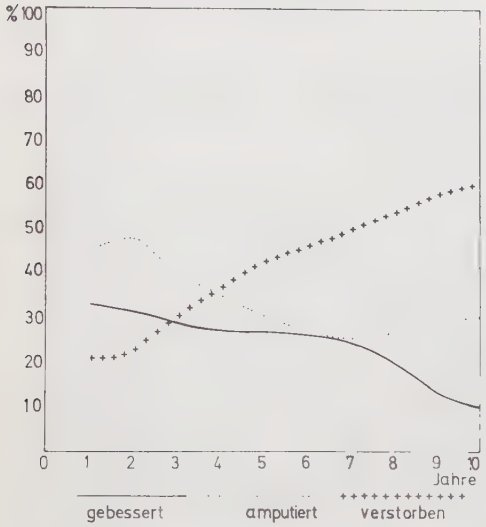

Abb. 9. Operationsergebnisse der lumbalen Sympathektomie im Stad. IV für einen Zeitraum von 10 Jahren post op.

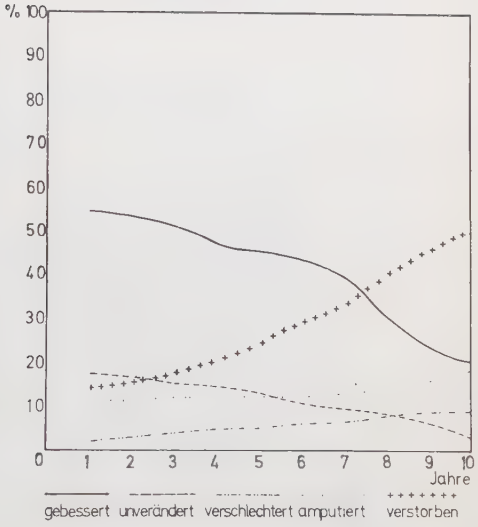

Abb. 10. Operationsergebnisse bei 235 lumbalen Sympathektomien, dargestellt für einen Zeitraum von 10 Jahren p. op.

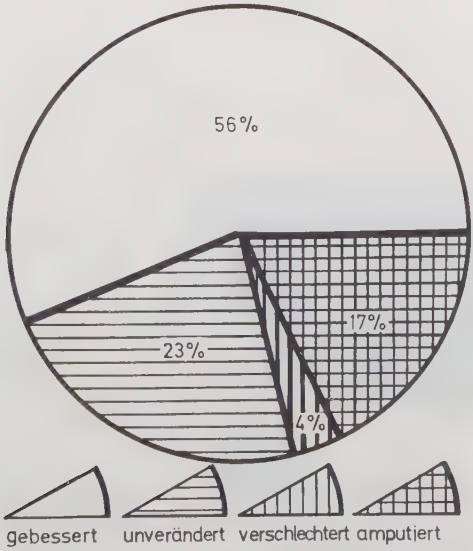

Abb. 11. Operationsergebnisse bei 179 Patienten. Diese Ergebnisse beziehen sich nur auf die noch lebenden Patienten.

Die Operationsergebnisse der vor 5 bzw. 10 Jahren operierten Patienten unterscheiden sich nicht wesentlich vom Gesamtergebnis.

Von den vor 10 Jahren operierten Patienten (1956/57) konnten nur noch 15 Antworten ausgewertet werden. Von diesen Patienten sind inzwischen fast die Hälfte verstorben (46,7 %), ebenso viele in ihrem Leiden gebessert, und bei einem Patienten sind die Beschwerden größer als vor der Operation (6,6 %). Zwei der Verstorbenen waren amputiert worden (Abb. 12).

Für die Fünfjahresergebnisse konnten die Antworten von 66 Patienten ausgewertet werden. Über die Hälfte der Patienten (56 %), die 1961/62 operiert wurden, gaben an, daß sich ihr Leiden durch die Operation gebessert habe. Bei 12,1 % der Patienten sind die Beschwerden unverändert. Die Amputationsquote entspricht mit 13,6 % in etwa dem Gesamtergebnis (12,8 %). Die Sterbequote liegt mit 15,2 % gegenüber 23,8 % deutlich niedriger als bei der Gesamtzahl der sympathektomierten Patienten (Abb. 13).

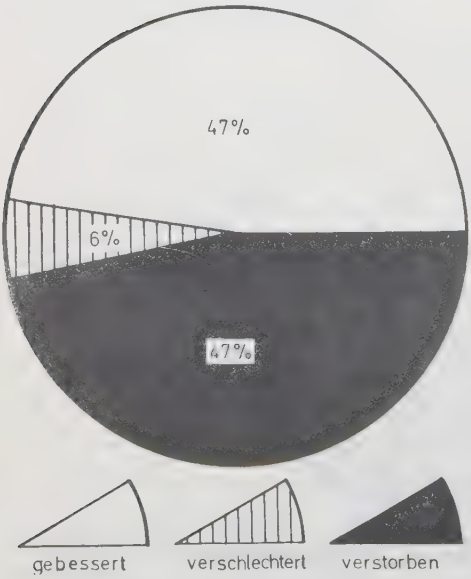

Abb. 12. Operationsergebnisse 10 Jahre nach der Sympathektomie

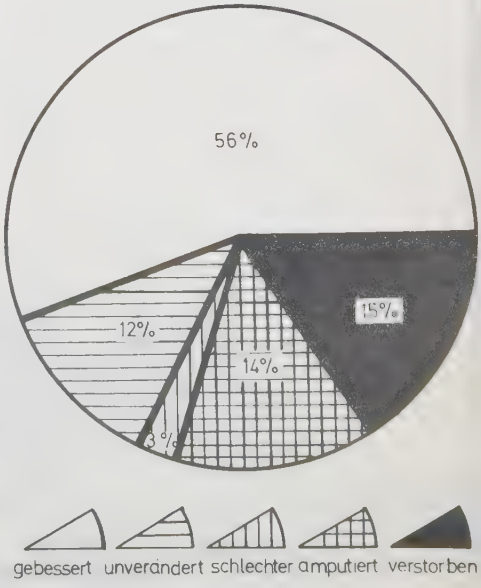

Abb. 13 Operationsergebnisse 5 Jahre nach der Sympathektomie

12. Gehstreckenänderung

Sehr günstig hat sich die Sympathektomie bei vielen Patienten auf die Gehstrecke ausgewirkt. Fast die Hälfte aller operierten Patienten (47, 5 %) gab eine Zunahme der Wegstrecke an. Bezieht man diese Änderung der Wegstrecke nur auf die noch lebenden Patienten, so ergibt sich bei fast zwei Drittel der Patienten eine deutliche Zunahme der Wegstrecke. Dabei war direkt postoperativ eine Gehstreckenverlängerung noch nicht feststellbar; diese trat erst mit Ablauf von rund 4 - 6 Monaten deutlich in Erscheinung.

Von den 42 Patienten, die auch nach der Sympathektomie noch in das gleiche Stadium wie vor der Operation einzuteilen waren, konnten 28 Patienten ihre Gehstrecke erheblich steigern. Wenn man diese Patienten zu den durch die Operation gebesserten Patienten zählt, so ergibt sich (bezogen auf die Zahl der noch lebenden Patienten), daß bei fast drei Viertel aller sympathektomierten Patienten (71, 5 %) eine echte Besserung des Leidens durch die Operation erzielt werden konnte (Abb. 14).

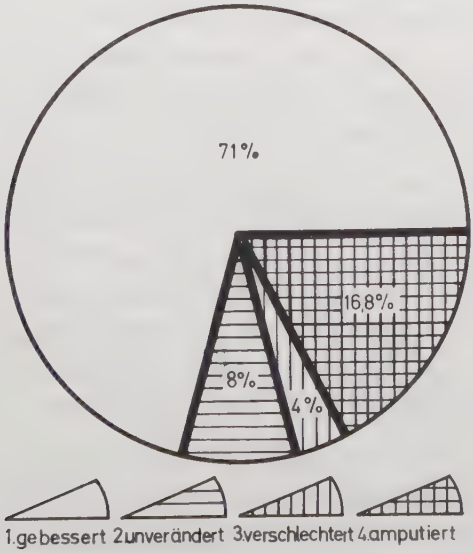

Abb. 14. Operationsergebnisse bei 179 Patienten (bezogen auf die noch lebenden Patienten). Die Patienten mit Zunahme der Gehstrecke wurde zur Gruppe 1 (gebessert) gezählt.

Die Zunahme der Gehstrecke ergibt sich aus der Abb.15.

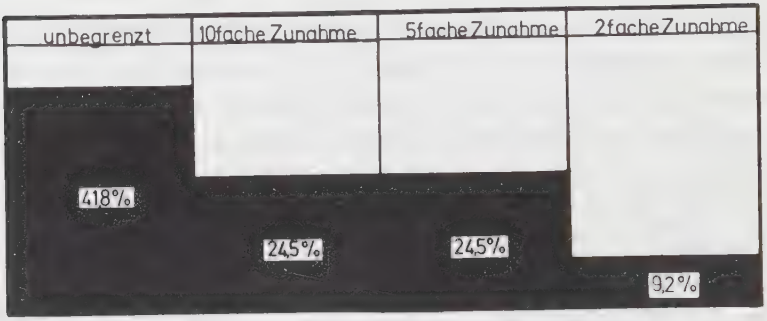

Abb.15. Zunahme der Gehstrecke gegenüber der präoperativen Gehstrecke bei 112 Patienten(=47,5% aller operierten Patienten.)

13. Amputationen

Insgesamt wurden 17 % der nachuntersuchten Patienten amputiert. Am größten war die Amputationsquote bei den Patienten im Stadium IV. Hier mußten mehr als die Hälfte der Patienten amputiert werden = 52,5 % (dieser Prozentsatz bezieht sich auf alle Patienten, auch auf die amputierten Patienten, die inzwischen verstorben sind).

Erheblich besser waren die Ergebnisse im Stadium III. Hier wurden nur insgesamt 10,6 % der sympathektomierten Patienten amputiert. Im Stadium II verloren sogar nur 3,7 % der sympathektomierten Patienten ihre Gliedmaße. Von den 40 Amputationen, die durchgeführt werden mußten, entfielen nur 7,7 % auf die Patienten im Stadium II, dem aber über ein Drittel der Patienten angehörten. Andererseits gehörten nur 17 % dem Stadium IV an, jedoch entfielen mehr als die Hälfte aller Amputationen auf Patienten in diesem Stadium = 52,5 % (Abb.16).

Mehr als die Hälfte aller Amputationen mußte im postoperativen Verlauf nach der Sympathektomie durchgeführt werden. Die übrigen Patienten wurden zum größten Teil in den ersten zwei postoperativen Jahren amputiert.

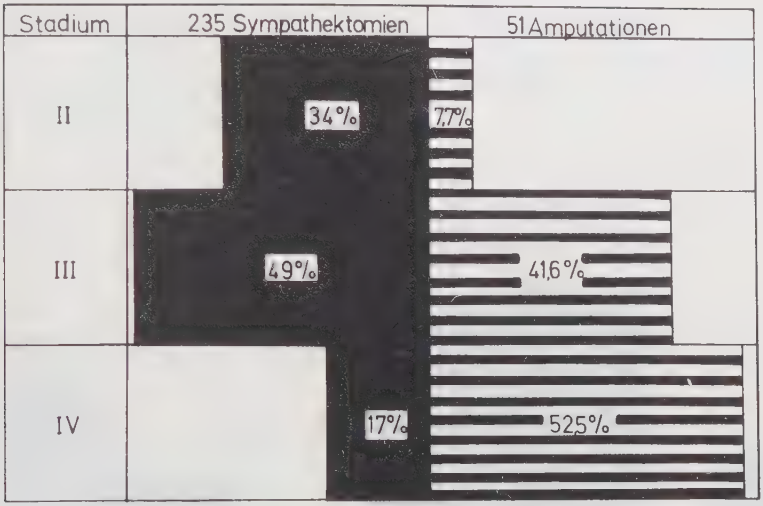

Abb. 16. Vergleichende Gegenüberstellung von 235 Sympathektomien und 51 Amputationen auf die Stadien II, III und IV

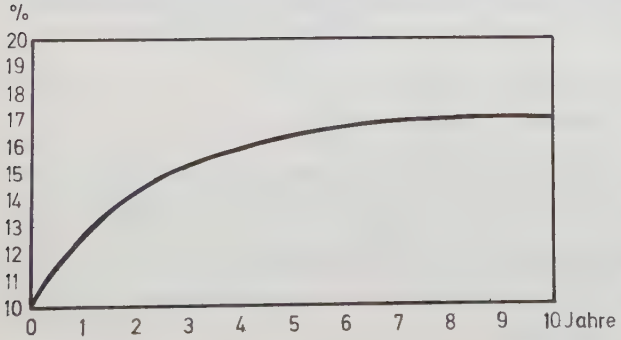

Abb. 17. Amputationsrate in Prozent 1 - 10 Jahre nach lumbaler Sympathektomie

Der genaue Verlauf über die Amputationsrate ergibt sich aus Abb.17. In der Regel wurden die Patienten am Ober- bzw. Unterschenkel amputiert. Nur zweimal wurde lediglich der Fuß abgesetzt. Fünf Patienten mußten an beiden Beinen amputiert werden (entsprechend 12,5 %) Abb.18 . Zehenamputationen wurden in dieser Aufstellung nicht berücksichtigt.

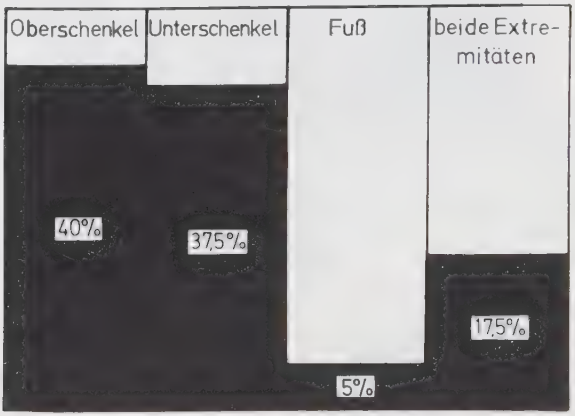

Abb.18. Die Amputationshöhe bei 40 Amputationen nach lumbaler Sympathektomie

14. Sterbequote

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war fast ein Viertel der angeschriebenen Patienten verstorben.

Die operative Letalität (bezogen auf die Gesamtzahl aller sympathektomierten Patienten) betrug 1,9 %, das sind 6 von 314 Kranken.

Wie zu erwarten, war der Anteil der verstorbenen Patienten, die jünger als 50 Jahre alt waren und zu denen fast ein Drittel aller operierten Patienten zählte, recht gering.
Dagegen lag der Anteil bei den Patienten über 70 Jahre (8 % aller operierten) mit 17,7 % erheblich über dem Durchschnitt.

Als Todesursache standen kardiovaskuläre Erkrankungen mit fast 60 % im Vordergrund. So starb beispielsweise jeder dritte Patient am Herzinfarkt.

Bei knapp einem Drittel der verstorbenen Patienten (28,7 %) konnte die Todesursache nicht geklärt werden.

5,3 % sind tödlich verunglückt und bei 8,9 % der Verstorbenen lag ein maligner Tumor vor (zweimal ein Magenkarzinom, zweimal ein Bronchuskarzinom und einmal ein Hypernephrom). s.Abb.19

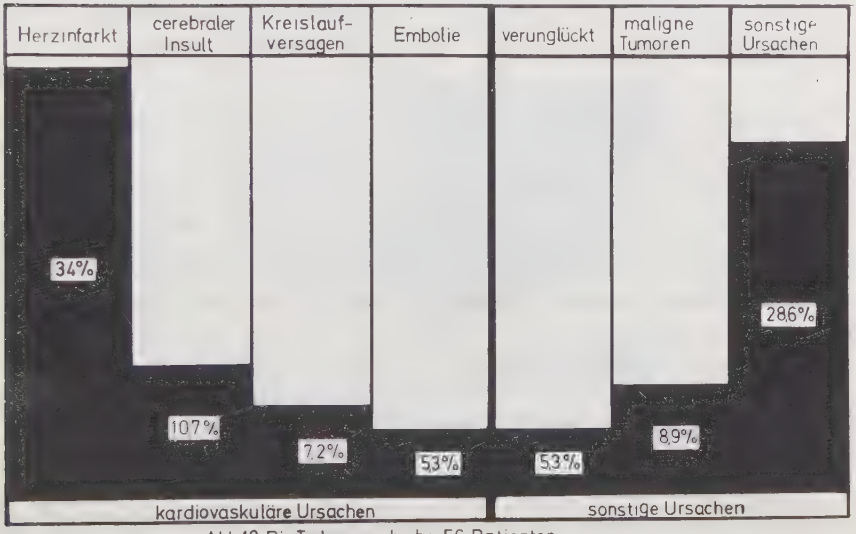

Abb.19. Die Todesursache bei 56 Patienten

15. Das Postsympathektomiesyndrom (PSS)

Nur bei jedem 20. Kranken konnte das von mehreren Autoren beschriebene PSS beobachtet werden. Diese auf den Oberschenkel ausstrahlenden Schmerzen vergingen in allen Fällen nach einigen Tagen bis Wochen ohne irgendwelche therapeutischen Maßnahmen.

16. Paradoxe Reaktionen

Eine paradoxe Reaktion, wie sie eingehend von vielen Autoren beschrie-

ben wurde, konnte bei den in der Münchener Klinik operierten Patienten nicht beobachtet werden. Insgesamt mußten sieben postoperativ amputiert werden, die vor der Operation dem Stadium II bzw. III angehörten. Dreimal war es postoperativ zu einem plötzlichen hohen Verschluß eines Gefäßes gekommen, der zur sofortigen Abnahme der Extremität zwang (zweimal lag ein Verschluß eines femoro-politealen Bypass vor, einmal ein Verschluß der zuführenden Beckenarterie). Bei vier Patienten, die alle unter starken Ruheschmerzen litten, war die Sympathektomie ohne Erfolg und es mußte postoperativ amputiert werden, ohne daß in diesen Fällen eine echte paradoxe Reaktion vorgelegen hätte. Erfolglos war die Sympathektomie mithin bei 1,27 % aller operierten Patienten.

17. Operationsergebnisse bei Arteriosklerose und Endangitis obliterans

Die Operationsergebnisse waren bei der Endangitis obliterans eindeutig besser als bei der Arteriosklerose. Bei fast 75 % der Endangitiker war die Operation erfolgreich bzw. war ein weiteres Fortschreiten des Krankheitsprozesses aufgehalten worden (Abb. 20). Bei den Arteriosklerotikern

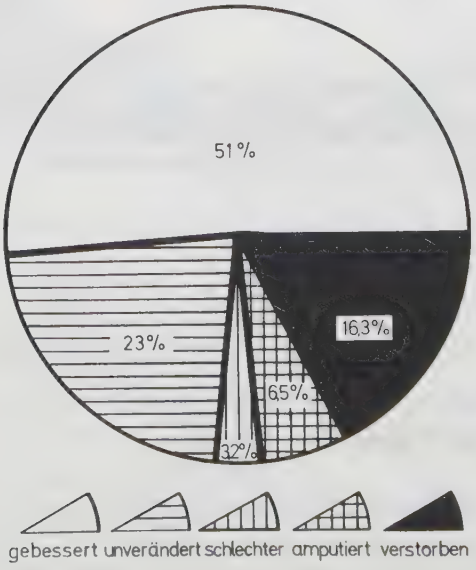

Abb. 20. Operationsergebnisse bei 56 Patienten mit Endangitis obliterans.

waren es nur etwas mehr als die Hälfte der Patienten. Besonders groß sind die Unterschiede bezüglich der Amputationsrate und der Absterberate. Während von den Endangitikern weniger als 20 % verstorben sind bzw. amputiert wurden, sind es bei den Patienten mit einer Arteriosklerose über 40 % (Abb. 21).

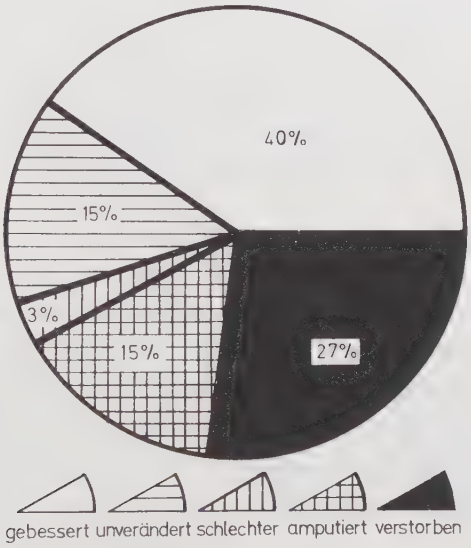

Abb. 21. Operationsergebnisse bei 179 Patienten mit Arteriosklerose

18. Kombinierte Operationsverfahren

Bei 47 Patienten (= 18,3 %) wurde eine kombinierte Operation durchgeführt, das heißt, es wurde die Sympathektomie mit einem gefäßrekonstruierenden Eingriff in der Becken- bzw. Oberschenkeletage kombiniert. Die Revaskularisation bestand überwiegend in einer Ausschälplastik (31 Patienten). Neunmal wurde die Sympathektomie mit einem Bypass (Ilico-femoraler bzw. femoro-poplitealer Bypass) kombiniert. Siebenmal wurde eine Arteriektomie durchgeführt.

In den vergangenen Jahren wurde die Arteriektomie zugunsten der Ausschälplastik verlassen, während der femoro-popliteale Kunststoff-Bypass

wegen der hohen Verschlußquote überhaupt nicht mehr ausgeführt wurde.

Die Ergebnisse bei den kombinierten Operationsverfahren sind nicht besser als bei der Sympathektomie allein. Die Operationsergebnisse bei den Thrombendarteriektomien stimmen sehr genau mit dem Gesamtergebnis aller operierten Patienten überein (45,1 % gebessert, 16,2 % unverändert, 3 % verschlechtert, 12,9 % amputiert und 25,8 % inzwischen verstorben). Die Ergebnisse bei den anderen kombinierten Operationen sind wegen der geringen Zahl nicht sehr aufschlußreich. Erstaunlich ist, daß 75 % der Patienten, bei denen zusätzlich eine Arteriektomie durchgeführt wurde, gebessert wurden oder sich zumindest nicht verschlechtert haben.

19. Subjektiv zufrieden

77 % der Patienten sind nach ihren eigenen Angaben mit dem Ergebnis der Operation zufrieden. Dieser Prozentsatz deckt sich sehr genau mit der Zahl der Patienten, deren Krankheitsbild durch die Operation aufgrund der aufgeführten Kriterien (Gehstreckenverlängerung, Amputationsrate, Verlagerung des Krankheitsbildes in ein günstigeres Stadium) gebessert wurde bzw. nicht verschlimmert worden ist (79 %).

IV. DISKUSSION

1. Untersuchungsmethoden

Die Notwendigkeit, die vasomotorische Aktivität vor der Grenzstrangresektion zu prüfen, wird nicht allgemein anerkannt. Zur Verfügung stehen einfache Funktionsprüfungen wie die Lagerungsproben nach RATSCHOW oder die Prüfung der Reaktionsfähigkeit der Extremität auf warme und kalte Reize. Die beste Methode besteht jedoch in der gezielten Grenzstrangblockade mit 1/2 %iger Novocainlösung. Diese Testmethode wird auch von einigen Chirurgen angewandt (RIEDER, SUNDER-PLASSMANN).

Andererseits muß betont werden, daß der negative Ausfall einer Grenzstrangblockade nicht gleichbedeutend ist mit einem zu erwartenden negativen Operationsergebnis (PÄSSLER).

Aus diesem Grund verzichten heute die meisten Chirurgen auf die präoperative Grenzstrangblockade (BLOCK, PÄSSLER, KRAFT-KINZ). Auch in der Chirurgischen Universitätsklinik München wurde auf die Testblockade verzichtet. KRAFT-KINZ gibt an, daß er mit Erfolg die Reaktions- und Kompensationsfähigkeit des entsprechenden Gefäßabschnittes mit Hilfe intraarterieller Infusionen getestet habe.

Die übrigen Untersuchungsmethoden (24, 57, 65, 70, 82, 92, 95, 111) wie beispielsweise der Arbeitsversuch bzw. Gehtest am Ergometer, die Oszillographie, die Plethysmographie, die Messung des Blutstromes mit Hilfe radioaktiver Substanzen wie Xe^{133}, die Elektrodermatographie (45) oder auch Schwitzversuche (19), dienen vor allem der objektiven Testung des Operationserfolges durch prä- und postoperative Messung der Sympathikuswirkung. Alle diese Methoden erlauben aufgrund der objektiv meßbaren Werte zwar eine Beurteilung des Operationserfolges; sie ist, wie aus den Ergebnissen abzuleiten, aber auch durch klinische und subjektive Angaben ebenso sicher möglich.

2. Ausmaß der Grenzstrangresektion

Über das notwendige Ausmaß der Resektion bei lumbaler Sympathektomie besteht keine Einigkeit.
Viele Chirurgen empfehlen die Resektion eines möglichst großen Abschnittes des lumbalen Grenzstranges, wobei dieser meist in der Höhe von L_2 bis $L_{3\ (4)}$ reseziert wird (RIEDER, PÄSSLER, SUNDER-PLASSMANN, KRAFT-KINZ). Die untere Grenze bei der Grenzstrangresektion liegt bei L_5/S_1.

Bei den lumbalen Sympathektomien in der Chirurgischen Universitätsklinik München wurde nicht so sehr auf die Höhe und die Anzahl der resezierten Ganglien geachtet als vielmehr darauf, unter möglichst großer Schonung des Patienten eine rund 5-7 cm lange Strecke des lumbalen Grenzstranges mit mindestens 2 Ganglien zu entfernen. Einige Autoren (BUESS, BLOCK, JOHLIGE) empfehlen die hohe Sympathektomie, das heißt, die Resektion von L_1 und nach Möglichkeit auch von Th_{12}, weil nur dann die Sympathektomie auch am Oberschenkel wirksam sei.

SANCHI-PERPINA (96) berichtet aufgrund eines großangelegten Tierexperimentes mit nachfolgender klinischer Erprobung, daß vor allem die Resektion von L_{IV}-S_I für den vollen Erfolg einer lumbalen Sympathektomie wichtig sei.

Aufgrund der schon erwähnten anatomischen Variabilität des Grenzstranges scheint nicht die Anzahl der resezierten Ganglien, sondern vielmehr die Ausdehnung der Resektion entscheidend zu sein.

3. Patho-histologische Befunde am Grenzstrang

Die patho-histologischen Veränderungen an den Grenzstrangganglien des Sympathikus bei arteriellen Verschlußkrankheiten der unteren Extremität waren Gegenstand lebhafter Diskussionen (15, 27, 32, 56, 63, 66, 69, 87, 89, 99, 114, 115). Die Mehrheit der Autoren beschrieben neuropathologische Veränderungen am Sympathikus (LOOSE, SUNDER-PLASSMANN, RIEDER, ZENKER, BÜNGELER).

So etwa fand BLOCK (15) in der Mehrzahl der untersuchten Fälle schwerste

Veränderungen entzündlicher, degenerativer oder proliferativer Art. Veränderungen an den Ganglien, wie Kariolysis und Kariorhexis, Kernpyknosen, hyperplastische Mißbildungen, sind seiner Ansicht nach zu ausgeprägt, um als reversible Veränderungen gewertet zu werden, wie es beispielsweise im spanischen Sprachraum geschieht (HERZOG, CAJAL, HORTEGA, DEL RIO). Als Ursache dieser Veränderungen kommen nach Ansicht von BLOCK mehrere Faktoren in Betracht: mechanische Schädigung, toxische Schädigung, Schädigung durch Mangelzustände, psychische Traumen, Abnutzungserscheinungen des ZNS und anderes. Ausgehend von der Tatsache, daß in keinem der untersuchten Fälle der Grenzstrang völlig gesund (normal) war, sondern meistens sogar in höchstem Maße geschädigt, sieht BLOCK in der Entfernung des pathologisch veränderten Sympathikus sogar eine kausale Therapie von Durchblutungsstörungen. Auch LOOSE vertritt eine ähnliche Auffassung (63). Bei über 5000 histologisch untersuchten Grenzstrangabschnitten beobachtete er bei fast 80 % der Fälle mehr oder weniger ausgeprägte pathologische Veränderungen. Nur bei circa 20 % war die histologische Untersuchung ohne wesentlichen Befund. Auch LOOSE ist der Ansicht, daß die Sympathektomie eventuell eine Kausaltherapie darstelle.

Im Gegensatz dazu glaubt WEESE (114, 115), daß die gefundenen Zellveränderungen nicht ausreichten, um daraus eine Krankheitsursache- oder Teilursache abzuleiten.

SUNDER-PLASSMANN und auch RIEDER sehen pathologische Veränderungen am Sympathikus bei Patienten mit Durchblutungsstörungen als bewiesen an. Beide weisen ausdrücklich darauf hin, daß an der Existenz der histologischen Veränderungen kein Zweifel mehr bestehen kann. Von beiden Autoren wird aber auch betont, daß nur die einwandfreie Darstellung der Ganglienzellen unter Anwendung von Spezialfärbungen (Nisslfärbung u.a.) eine exakte Beurteilung ermöglichen. Auf keinen Fall reiche eine normale H.-E.Färbung oder eine Färbung nach VAN GIESON zur Beurteilung pathologischer Veränderungen an sympathischen Ganglien aus.

DAVGJALLO (27) ist der Ansicht, daß die atrophisch degenerativen Veränderungen aufgrund einer lokalen Minderdurchblutung entstanden sind.

Im Gegensatz zu den meisten Autoren konnte MARTORELL (69) in keinem Fall sichere pathologische Veränderungen an den Ganglienzellen feststellen. Auch MANDL (66) konnte unter hunderten von Fällen nur sehr selten veränderte Zellen finden. Auf keinen Fall seien diese Veränderungen von pathognomonischer Bedeutung. Allerdings geben diese Autoren ihre Färbemethode nicht exakt an.

Sehr interessant dürfte in diesem Zusammenhang eine Arbeit von ENGELBRECHT (32) sein. Er untersuchte in zwei parallelen Serien die pathohistologischen Veränderungen der Ganglienzellen von 9 Personen (6 Patienten mit Endangitis obliterans, 3 Patienten mit renaler Hypertonie). Eine Serie wurde mit Silber gefärbt, die andere Serie mit Tolluidinblau-Gallzyamin (Nissl-Färbung). Bei der Silberfärbung waren 50-70 % der Ganglienzellen pathologisch verändert, bei der Nissl-Färbung dagegen nur 15-21 %. Bei den Grenzsträngen gesunder Personen fand er außerdem bei Silberfärbung circa 20-25 %, bei Nissl-Färbung circa 10 % der Zellen pathologisch verändert. ENGELBRECHT zieht daraus den Schluß, daß zumindest ein sehr großer Anteil der beschriebenen Ganglienzellveränderungen reversibler Natur sein dürften.

Wie schon oben (II.4) erwähnt, ergab die Untersuchung im vorliegenden Krankengut nur in knapp 10 % der Fälle einen pathologischen Befund des resezierten Sympathikusgewebes. Hierbei handelte es sich meist um geringfügige Veränderungen wie z.B. Rundzellinfiltrate, hyaline Vernarbungen oder braune Pigmentationen. Als Färbemethode wurde vor allem die Hämatoxylin-Eosin-Färbung angewandt. Hieraus erklärt sich auch der geringe Prozentsatz der pathologischen Veränderungen bei der histologischen Untersuchung des entnommenen Gewebes, da ja nach den Untersuchungen von ENGELBRECHT (32) die Darstellung pathologischer Veränderungen am Grenzstrang von der jeweils angewandten Färbemethode abhängig ist.

4. Nikotineinfluß

Bei der Entstehung arterieller Verschlußkrankheiten, speziell der Endangitis obliterans, scheint dem Nikotin eine besondere Rolle zuzukommen. So ist es auch nicht verwunderlich, daß der Anteil der Raucher bei den Pa-

tienten mit Gefäßleiden besonders groß ist. So betrug der Prozentsatz der Raucher in der vorliegenden Untersuchung mehr als 90 %. Die Wirkung des Nikotins an den sympathischen Ganglien ist von der Konzentration abhängig. In geringer Konzentration kommt es durch Erregung der Synapsen zu einem cholinergischen Effekt und damit zu einer Vasokonstriktion. Bei sehr hoher Konzentration, wie sie im Experiment durch direktes Bestreichen der Ganglien mit Nikotin zustande kommt, werden die sympathischen Ganglien gelähmt, und es resultiert eine Vasodilatation (55).

Es ist anzunehmen, daß die vasokonstriktorische Wirkung des Nikotins bei Patienten mit angiopathischer Diathese für die Entstehung eines arteriellen Gefäßverschlusses eine gewisse Rolle spielt.

Außer Nikotin sind für die Pathogenese der Gefäßkrankheiten auch andere Faktoren von Bedeutung, so etwa Kältetraumen, psychische oder auch mechanische Erschütterung, chemische Gifte und vor allem Stoffwechselleiden (Diabetes mellitus, Hyperlipidämie etc.) (89, 94).

Über die Wirkung des Nikotins auf die entsprechende Extremität nach einer Sympathektomie gibt es verschiedene Auffassungen. KRAFT-KINZ (53) gibt an, daß 14 % der operierten Patienten das Nikotinverbot nicht eingehalten hätten und diese Gruppe sämtlich zu den Versagern gehörte. Auch ROSENAUER (94) berichtet, daß nur bei 19 % der Raucher die Operation erfolgreich gewesen sei.

Andererseits zeigen die Untersuchungen weiterer Autoren (86, 102), daß im Gegensatz zu gesunden und nicht operierten Gefäßkranken bei sympathektomierten Gefäßpatienten nach der Operation keine vasokonstriktorische Wirkung des Nikotins in den abhängigen Extremitäten beobachtet werden konnte. Somit scheint die Wirkung des Nikotins im wesentlichen in einer direkten Erregung cholinergischer Ganglienzellen zu bestehen und nicht, wie vielfach angegenommen (55), in einer vermehrten Adrenalinausschüttung. Die Tatsache, daß die Gefäße nach einer Sympathektomie keine Empfindlichkeit mehr gegen Nikotin zeigen, scheint auch die von manchen Autoren (KUSCHINSKY, RÖTTGEN, u.a.) vertretene Ansicht zu widerlegen, daß es sich bei der Endangitis obliterans um eine Nikotinallergie handele.

Auch die vorliegende Untersuchung zeigte, daß die Gefäßwirkung des Nikotins nach einer Sympathektomie recht gering sein muß, denn obwohl 44 % der nachuntersuchten Patienten auch nach der Operation noch rauchten, konnte kein Unterschied der Operationsergebnisse zu den Nichtrauchern und den Patienten, die seit der Operation nicht mehr rauchen, festgestellt werden.

5. Sexualbeeinflussung

Die Entfernung eines Grenzstrangabschnittes stellt immer einen erheblichen Eingriff in die Funktion des vegetativen Nervensystems dar. Unter den postoperativ eintretenden Störungen spielt die Beeinträchtigung des Sexuallebens eines Patienten zweifellos eine besondere Rolle. Vor allem für jüngere Patienten, deren Extremität noch nicht unmittelbar bedroht ist (Stadium II), dürfte diese Komplikation bedeutungsvoll sein.

Allerdings gehen die Meinungen über die Auswirkungen einer Sympathektomie auf die Geschlechtsfunktion stark auseinander (1, 38, 49, 50, 53, 63, 83, 116). Die Beobachtungen reichen vom völligen Ausfall der Sexualfunktion mit Impotenta coeundi und generandi (auch bei einseitiger Sympathektomie) bis zur Potenzsteigerung nach der Operation.

PÄSSLER (79) stellte fest, daß ein Großteil der Gefäßpatienten auch präoperativ schon über Potenzstörungen klagten (speziell bei LERICHE-Syndrom oder Verschluß der Art. ilica interna). Während Störungen vor der Operation meist in einer Impotentia coeundi bestünden, finde man postoperative Störungen meist als Impotentia generandi (wobei Libido und Potentia coeundi erhalten bleiben).

Nach DICK (zit. in 83) besteht die Ursache einer postoperativen Impotentia generandi darin, daß die Sympathektomie zur Erhöhung der Skrotaltemperatur führe.

ROSE (zit. in 83) konnte bei 30 beidseits Sympathektomierten in keinem Fall eine Impotentia coeundi feststellen.

SERVELLE (zit. in 83) gibt sogar an, daß er bei 400 beidseits durchgeführ-

ten Sympathektomien (von L_1-L_3) von den Patienten keine diesbezüglichen Klagen gehört habe. Ähnliche Beobachtungen machten auch SUNDER-PLASSMANN und andere.

PÄSSLER sieht vor allem in der Resektion von L_1 eine Gefahr für die Sexualfunktion. Bei der Umfrage von 60 sympathektomierten Patienten hörte er nur einmal eine Klage. Fünf Patienten mit beidseitiger Sympathektomie (L_2-L_4) hätten postoperativ sogar noch Kinder zeugen können. Bei jüngeren Patienten empfiehlt PÄSSLER allerdings deswegen die tiefe Sympathektomie (L_3-S_1).

Auch KRAFT-KINZ (53) konnte bei 142 Patienten nur zweimal eine Störung (der Impotentia coeundi!) beobachten, die sich aber nach einigen Monaten wieder gegeben hätte.

Ebenso konnte WEIDENMANN (116) in einem Tierexperiment nur reversible Veränderungen am Hoden feststellen.

LOOSE (63) gibt - ähnlich wie PÄSSLER - an, daß alle Patienten, die über Potenzstörungen klagten, auch schon präoperativ eine Schädigung der Sexualfunktion hatten. Bei 25 Test-Novocain-Blockaden wurde von ihm in circa der Hälfte der Fälle sogar eine Besserung der Erektionsfähigkeit beobachtet. Diese Beobachtungen konnte er auch durch Ejakulationsuntersuchungen abrunden, die keine Verschlechterung der Spermienmotilität und - zahl erbrachten.

DRESSLER (28) hingegen beobachtete bei beidseitiger Sympathektomie einen völligen Ausfall der Sexualfunktion und auch bei einseitiger Sympathektomie den Ausfall der Erektion und Ejakulation.

Auch BANDMANN (1) konnte durch genaue prae- und postoperative Untersuchungen (einschließlich Spermauntersuchungen) 6 - 8 Wochen nach der Operation Veränderungen der Sexualfunktion feststellen.

BUES (19) stellte ebenfalls an Hand von 44 Nachuntersuchungen fest, daß bei 25 % der Patienten eine fast erloschene Sexualfunktion zu finden war. Im Gegensatz zu PÄSSLER und zu anderen schreibt BUES dem Lumbalganglion I keine besondere Bedeutung zu. Als Ursache dieser Störungen

kommen bei vielen Patienten sicherlich der Verschluß der zuführenden Gefäße in Betracht (A. spermatica, A. pudendalis, Art. iliaca interna). Daneben werden auch noch andere Ursachen diskutiert: z.B. die Erhöhung der Skrotaltemperatur (DICK, DRESSLER), Störungen des hormonalen Wechselspiels von Hoden und Hypophyse (BANDMANN), Ausschaltung der sympathischen Phase der Ejakulation (KMENT).

In der vorliegenden Nachuntersuchung fiel vor allem der große Anteil der Patienten auf, die auch bei nur einseitiger Grenzstrangresektion eine Beeinträchtigung ihres Sexuallebens nach der Operation feststellten (44 %). Da keine prä- und postoperativen Spermauntersuchungen vorgenommen wurden und somit objektive Befunde fehlten, konnten nur die recht subjektiven Aussagen der Patienten verwertet werden. Die Annahme ist berechtigt, daß bei Patienten unter 50 Jahren, auch wenn sie an einem Gefäßleiden erkrankt sind, die Geschlechtsfunktion normalerweise noch erhalten ist. Der Anteil der durch die Operation in ihrem Geschlechtsleben gestörten Personen ist aber gerade bei diesen jüngeren Gefäßpatienten besonders groß (über 50 %). So muß man annehmen, daß die Sympathektomie - auch wenn sie einseitig ausgeführt wird - eine negative Wirkung auf die Funktion der Geschlechtsorgane des Mannes hat, zumindest im Sinne einer Beeinflussung der Potentia coeundi, wenn nicht gar der Potentia generandi.

6. Indikation zur lumbalen Sympathektomie

Für den Erfolg einer Sympathektomie ist die Indikationsstellung von entscheidender Bedeutung. Doch auch bezüglich der Indikation gehen die Meinungen der einzelnen Autoren erheblich auseinander (6, 7, 11, 14, 21, 41, 47, 48, 52, 58, 60, 63, 66, 83, 90, 101, 105, 109).

Unter den Chirurgen, die eine bewußt weitgestellte Indikation haben, ist besonders PÄSSLER (83) zu nennen. Von der Tatsache ausgehend, daß auch in verzweifelten Fällen (inoperabler Aortenverschluß, alte Menschen mit Diabetes) zum Teil noch recht gute Erfolge zu verzeichnen sind, nimmt PÄSSLER eine etwas höhere Letalität in Kauf.

Nach BLOCK (11) ist es besonders wichtig, daß die Gefäßmotorik auf Reize anspricht, da sonst kaum eine Besserung zu erwarten sei.

LOOSE (60), der in den letzten zehn Jahren über 6000 Patienten sympathektomiert hat, verzeichnet besonders gute Ergebnisse bei distalen Verschlüssen (also Unterschenkelgefäßverschlüssen).

Die gleichen Erfahrungen machten auch HEBERER (41), BITTNER (6) und UNGEHEUER (109). LOOSE sah jedoch - ebenso wie PÄSSLER - auch bei inoperablen Aortenverschlüssen nach einer beidseitigen Sympathektomie gute Erfolge.

Außerdem stellt die Sympathektomie eine wichtige zusätzliche Maßnahme bei Arterienrekonstruktionen dar.

HEBERER und UNGEHEUER heben hervor, daß die Sympathektomie nicht nur bei peripheren Verschlüssen, sondern auch bei Oberschenkelgefäßverschlüssen sehr gute Erfolge aufzuweisen habe. UNGEHEUER sieht sogar in Beckenverschlüssen eine Indikation zur lumbalen Sympathektomie, sofern eine vorausgehende Grenzstrangblockade ein positives Ergebnis zeigt. Für HEBERER (zit. in 66) sind für die Indiaktion zur Sympathektomie folgende drei Punkte ausschlaggebend:

1. Das klinische Bild des Patienten
2. Die Operabilität des Patienten
3. Das Angiogramm der zu sympathektomierenden Extremität.

Eine relative Indikation besteht nach HEBERER im Stadium II, eine absolute Indikation im Stadium III und IV (ebenso KRAFT-KINZ in 52).

Besonders gute Erfolgsaussichten sollen für eine Sympathektomie dann bestehen, wenn der Hauptstamm der Arterie distal des Verschlusses vom Kollateralkreislauf wieder aufgefüllt wird (GOETZ und LERICHE zit. in 6, STEFANICS in 105).

LERICHE und FONTAINE (58) sehen besonders bei der Endangitis obliterans eine Indikation zur lumbalen Sympathektomie (ebenso RIEDER in 90), während bei der Arteriosklerose eher die Arteriektomie angezeigt sei.

Auch LOOSE sah gute Erfolge nach Arterienresektionen, wenn die vorausgehende Sympathektomie nicht zu einem vollen Erfolg geführt hatte.

Eine besonders strenge Indikation befürwortet SCHÖNBACH (100), da dem Sympathikus eine entscheidend wichtige Funktion für die Trophik der Gefäße zukomme. Im Tierexperiment habe er schon wenige Tage nach einer Sympathektomie Gefäßveränderungen beobachten können, vor allem Intimaverdickungen, die ihrerseits durch Permeabilitätsänderung hervorgerufen würden. Aufgrund solcher Permeabilitätsänderungen würde eine Sympathektomie eine bestehende Endangitis obliterans oder eine Arteriosklerose eher begünstigen als verhindern.

Im Gegensatz dazu konnte CASTEN (21) im Tierexperiment feststellen, daß die Verschlußquote kleiner Arterien (2 - 4 mm Durchmesser) nach einer Durchtrennung und anschließender End-zu-End-Vereinigung ohne Sympathektomie 66 %, mit Sympathektomie jedoch nur 26 % betrage. Als Kontraindikation gelten vor allem eine ausgedehnte Cerebral- und Coronar- sowie die Nephrosklerose (KRAFT-KINZ, KIRTLAY, BLOCK, BITTNER sowie FREDERICK und COLLER -zit. bei BITTNER-). Weiterhin kommt als absolute Kontraindikation eine ausgedehnte tiefe Gangrän in Betracht (BLOCK, KIRTLEY, BITTNER).

Wie aus der vorliegenden Untersuchung hervorgeht, gaben über 70 % der Befragten an, daß sich ihre Beschwerden seit der Sympathektomie erheblich gebessert hätten.
Der Operationserfolg einer Grenzstrangresektion hängt nun sicherlich entscheidend von der Indikationsstellung ab. Dafür sind zwei Gesichtspunkte wesentlich:

1. Das Stadium der Gefäßkranken (nach LERICHE/FONTAINE)
2. Die Verschlußlokalisation

ad 1) Es ist ganz nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß es vor allem darauf ankommt, die Patienten rechtzeitig zur Operation zu bringen. Nach den Ergebnissen dieser Arbeit ist eine Grenzstrangresektion nur dann rechtzeitig, wenn sie im Stadium II oder III durchgeführt wird.

Eine beginnende oder sogar schon ausgeprägte Nekrose des Fußes beeinträchtigt die Erfolgsaussichten ganz außerordentlich. Neben der erheblich herabgesetzten Lebenserwartung der Patienten im Stadium IV ist ganz besonders auf die Amputationsquote hinzuweisen, die mit Auftreten einer Gangrän sprunghaft ansteigt. Die Aussicht, die Gliedmaße bei einer bestehenden Gangrän zu erhalten, ist fünfmal so gering wie im Stadium III.

Operationsergebnisse

	Op.-Erfolg	Op.-Mißerfolg	verstorben
Stadium II	73,0 %	12,0 %	15,0 %
Stadium III	52,3 %	24,3 %	23,4 %
Stadium IV	15,0 %	42,5 %	42,5 %

Op.-Erfolg = gebessert oder gleichgebliebender Befund
Op.-Mißerfolg = verschlechtert oder amputiert

ad 2) Für die Prognose jeder gefäßchirurgischen Maßnahme ist es besonders wichtig, ein ausgewogenes Verhältnis von Zustrom und Abstrom des Blutes im Gefäßsystem zu erreichen. Sind die Gefäße der Endstrombahn verengt, so kommt es folglich darauf an, den Abfluß des Blutes in die Peripherie zu verbessern. Die einzige Möglichkeit, wirksam und für lange Zeit die Gefäße der Endstrombahn maximal zu erweitern, besteht bis heute in der gezielten chirurgischen Ausschaltung des Sympathikus. Daraus ergibt sich, daß die Hauptindikation für die lumbale Sympathektomie dann gegeben ist, wenn Gefäßverschlüsse in der Peripherie bzw. kombinierte Verschlüsse am Ober- und Unterschenkel vorliegen. Wie schon oben erwähnt, gehörten in der vorliegenden Arbeit rund drei Viertel der Kranken dem peripheren Verschlußtyp an.

Eine relative Indikation ist auch bei kurzstreckigen Oberschenkelgefäßverschlüssen gegeben, da durch eine Grenzstrangresektion die Ausbildung von Kollateralen erheblich verbessert wird (HEBERER).

Aus den genannten Gründen ist in jedem Fall darauf zu dringen, daß der

Patient nach Möglichkeit vor der Ausbildung einer Gangrän operiert wird.

Eine weitere Indikation für die Grenzstrangresektion ergibt sich auch bei gefäßrekonstruktiven Eingriffen im Beckenbereich, da es bei einer Normalisierung des arteriellen Zuflusses entscheidend darauf ankommt, gleichzeitig auch den Abfluß des Blutes in die Peripherie hinein zu verbessern, der ja bei den generalisierten Gefäßleiden meist erheblich reduziert ist. Wird nur der Zufluß gebessert, so kommt es somit zu einer erheblichen Störung des Gleichgewichtes von Zufluß und Abfluß und damit zu einer möglichen Stase bzw. Thrombosierung im betroffenen Gefäßabschnitt.

Zu der Frage, ob auch bei inoperablen Verschlüssen der Aorta oder Ilica eine Grenzstrangentfernung vorgenommen werden soll - wie es beispielsweise PÄSSLER und auch LOOSE befürworten -, kann nicht Stellung genommen werden, da an der Universitätsklinik München hierüber keine Erfahrungen vorliegen.
Als Kontraindikation gelten vor allem eine ausgedehnte Gangrän sowie die bei jeder Operation gültigen Regeln (akuter Infekt, stark reduzierter Allgemeinzustand etc.).

7. Paradoxe Reaktion und Postsympathektomiesyndrom (PSS)

Auch über das Auftreten einer paradoxen Reaktion, die zuerst von LERICHE beschrieben wurde, liegen zahlreiche Berichte vor (6, 8, 53, 58, 69, 78, 82, 83, 102, 105, 107, 108). Vor allem über die Ursachen dieser abnormen Gefäßreaktion wurde viel diskutiert.

BLOCK sieht in der paradoxen Reaktion eine Wirkungsumkehr, das heißt also eine Vasokonstriktion im Sinne einer Gegenschockphase, die meist erst 2 - 4 Tage nach der Operation auftrete. Bei entsprechender Reaktionslage des Patienten könne die Gegenschockphase so ausgeprägt sein, daß es zum klinischen Bild einer paradoxen Reaktion führe, die eventuell zur Amputation der betreffenden Extremität zwinge.

Ebenso wie BITTNER (76) gibt BLOCK die Häufigkeit der paradoxen Reaktion mit 1 - 2 % an. BITTNER gibt weiterhin an, daß bei 6 paradoxen

Reaktionen die konservative Behandlung mit Hydergin und Regitin in vier Fällen erfolgreich gewesen sei und nur zweimal die Extremität abgesetzt werden mußte.

Auch SCHÖNBACH (101, 102) beobachtete paradoxe Reaktionen, führt aber ihre Entstehung auf eine Permeabilitätsänderung der Gefäßwand zurück, die ihrerseits zu einer Intimaquellung führe. Bei weiterer Ausdehnung könne es so zum völligen Verschluß des Lumens kommen.

Auch PÄSSLER gibt an, daß er postoperativ vereinzelt Vasokonstriktionen beobachtet habe, die jedoch meist schon nach wenigen Stunden vergangen seien. Als Ursache dieser Minderdurchblutung käme aber wohl nur in sehr seltenen Fällen eine echte Fehlregulation im Sinne einer paradoxen Reaktion in Frage. Nach seinen Beobachtungen handele es sich vielmehr um eine sympathektomiebedingte Eröffnung der arterio-venösen Anastomosen und dabei Absinken der Durchströmung der arteriellen Endstrombahn. Weitere Ursachen seien eine hypotensive Phase während der Operation mit nachfolgender akuter arterieller Thrombose sowie eine falsche Lagerung während und vor allem nach der Operation. Hydergin intraarteriell führe auf jeden Fall zu einem pharmakologischen Verschluß der eröffneten arterio-venösen Shunts und zur Restitution der Endstrombahndurchblutung (83).

Der Physiologe SCHNEIDER sieht die Ursache einer paradoxen Reaktion vor allem in einem durch die Sympathektomie vermehrten Gewebsstoffwechsel, den die ohnehin minderdurchblutete Extremität nicht mehr aufrechterhalten könne (100). Als weitere Ursache kommt nach SCHNEIDER eine Verarmung an Aminooxydasen in Betracht, die im Gewebe die Katecholamine, also Adrenalin und Noradrenalin abbauen. Bei einem Mangel dieser Fermente könne es mithin zu einer verstärkten Katecholaminwirkung und damit zu einer Vasokonstriktion kommen.

FREEMANN, LEEDS und GARDNER (zitiert bei PÄSSLER in 83) machen ebenfalls die Eröffnung der arterio-venösen Anastomosen für die paradoxe Gangrän verantwortlich. PÄSSLER gibt jedoch an, daß Patienten mit angiographisch nachgewiesenen arterio-venösen Anastomosen nach ei-

ner Sympathektomie nicht anders reagiert hätten als die übrigen Patienten. Nach SMITHWICK (zitiert bei STEFANICS) spielt die postoperative Adrenalinüberempfindlichkeit bei der Entstehung der paradoxen Reaktion eine wichtige Rolle. Diese Adrenalinüberempfindlichkeit wiederum dürfte auf den schon von SCHNEIDER erwähnten verlangsamten Abbau der Katecholamine zurückzuführen sein.

Im Gegensatz zu den bisher erwähnten Autoren haben eine ganze Reihe anderer Chirurgen keine paradoxe Reaktion nach einer Sympathektomie beobachten können. So konnte auch im vorliegenden Krankengut keine derartige Reaktion beobachtet werden.

KRAFT-KINZ (53) sah zwar vereinzelt im Stadium IV oder auch bei aufgehobener Kompensationsfähigkeit des arteriellen Gefäßschenkels Verschlechterungen nach einer Sympathektomie, konnte aber keine echte paradoxe Reaktion feststellen.

Auch MARTORELL (68), DE TAKATS (106) (500 Sympathektomien) und PRATT (85) (197 Sympathektomien) konnten keine paradoxen Reaktionen beobachten (beide zitiert bei PÄSSLER).

Bei den postoperativen Komplikationen spielt neben der paradoxen Reaktion vor allem das Postsympathektomiesyndrom (PSS) eine Rolle. Es handelt sich hierbei um ziehende, bohrende und brennende Schmerzen an der Innenseite des Oberschenkels der sympathektomierten Extremität. Die Angaben über die Häufigkeit des Postsympathektomiesyndroms zeigen bei den einzelnen Autoren nur geringe Unterschiede (PÄSSLER 10 - 40 %, KRAFT-KINZ 18 %, LERICHE/FONTAINE 10 - 15 %, ROSENAUER 30 %, TRACY 17 %). Es ist interessant, daß diese neuralgiformen Schmerzen meist erst 1 - 2 Wochen nach der Operation auftreten, und zwar oft erst nach der ersten größeren Belastung (PÄSSLER, TRACY). Die Ursachen des Postsympathektomiesyndroms sind nicht geklärt. Eventuell kann man diese Schmerzen mit Bindegewebsmassagen, Kurzwellenbestrahlung oder Wirbelsäulenredressionen (PÄSSLER u.a.) symptomatisch behandeln. Doch auch ohne Behandlung verschwinden die Schmerzen nach wenigen Wochen, eventuell erst nach einigen Monaten.

Auch schwere Darmwandschädigungen im Sinne einer hämorrhagischen Darmwandinfarzierung wurden nach Sympathektomien beobachtet (MÜLLER, 74), die in einigen Fällen sogar tödlich endeten. Die früher häufiger auftretenden Narbenbrüche und Wundrupturen sind seit der allgemeinen Einführung des kleinen Wechselschnittes mit extraperitonealer Exposition nur noch außerordentlich selten zu beobachten (PÄSSLER). In unserem Krankengut kam diese Komplikation nicht vor.

8. Operationsergebnisse

Leider lassen sich die Operationsergebnisse der einzelnen Autoren nur sehr schlecht miteinander vergleichen, da die Beurteilung der Operationserfolge- bzw. Mißerfolge nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten erfolgt. Jede vergleichende Operationsstatistik leidet naturgemäß darunter, daß die Indikation, das Durchschnittsalter der Patienten, die Anzahl der jeweils operierten Patienten und vor allem auch der Zeitpunkt der Nachuntersuchung recht unterschiedlich ist. Die größten Unterschiede ergeben sich aber wohl daraus, daß manche Autoren die Gesamtzahl der operierten Patienten zugrunde legten, andere jedoch nur die Anzahl der zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung lebenden Patienten. Weitere Unterschiede ergeben sich aus der schon oben erwähnten unterschiedlichen Bewertung des Operationserfolges. Während ein Teil der Autoren eine Operation nur dann als erfolgreich werten, wenn der Patient postoperativ in ein anderes Stadium (nach LERICHE/FONTAINE) einzureihen war, sehen andere einen Operationserfolg auch schon dann, wenn sich die Gehstrecke eines Patienten etwas gebessert hat oder sogar dann, wenn die Operation ein weiteres Fortschreiten des Leidens verhindern konnte (was man natürlich auf jeden Fall zumindest als einen relativen Operationserfolg werten kann, obwohl hier objektive Kriterien fehlen).

Trotzdem wurde der Versuch gemacht, einen Vergleich des Operationserfolges einiger Autoren aufzustellen (Abb. 22). Es handelt sich hierbei um prozentuale Gesamtergebnisse, bezogen auf die Stadien II, III und IV, nach verschiedenen Zeitabständen nach der Operation. Weiterhin wurden die Amputationsraten (Abb. 23), die Zunahme der Gehstrecke (Abb. 24)

und die Absterbequote (Abb. 25) miteinander verglichen. Wie aus der Abbildung 22 zu entnehmen ist, bewegen sich die Angaben über den Prozentsatz der Operationserfolge meist zwischen 50 % und 70 %. Wesentlich für die Beurteilung des Erfolges dürfte der Zeitpunkt der Nachuntersuchung sein. Bei einem Teil der Autoren beträgt der Zeitraum nach der Operation 1 - 10 Jahre und mehr (PÄSSLER, LOOSE, BLOCK, BITTNER, FONTAINE, MEYER-BURGDORFF, SCHULZE-MOSGAU, WANKE), bei anderen 4 - 5 Jahre (KRAFT-KINZ, ZETTLER, KREMER, NELSON, STEFANICS) und bei einigen nur wenige Monate bis zu 2 Jahren (EDWARDS, BOGOSLAVSKIJ, FRYMARK).

Die Amputationsrate ist vor allem wohl davon abhängig, wie groß der Anteil der Patienten mit bestehender Gangrän oder Prägangrän ist. Bei PÄSSLER beträgt die Amputationsquote zwar selbst im Stadium IV nur 25 %, bei anderen liegt sie jedoch erheblich höher (z.B. bei KRAFT-KINZ 62 %).

Die Angaben des Prozentsatzes der Patienten, deren Claudicatio intermittens eindeutig gebessert wurde, beträgt häufig 70 % und mehr. Das zeigt, daß die Sympathektomie wohl doch eine positive Wirkung auf die Muskeldurchblutung haben muß. Man kann diesen großen Anteil der Patienten mit verbesserter Gehstrecke sicherlich nicht nur mit einer verbesserten Hautdurchblutung ("Strumpfwärme") erklären.

Bei einer vergleichenden Operationsstatistik der Ergebnisse bei der Endangitis obliterans und der Arteriosklerose ergibt sich, daß der Prozentsatz der Operationserfolge bei der Endangitis obliterans meist höher liegt als bei der Arteriosklerose (BLOCK, WANKE, ROBERTSON, KIRTLEY, BITTNER, RIEDER u.a.). So wurde auch bei der vorliegenden Untersuchung festgestellt, daß die Operationsergebnisse bei Endangitis obliterans erheblich besser sind als bei Arteriosklerose.

Andererseits gibt es auch Ergebnisarbeiten, in denen die Arteriosklerose bessere Ergebnisse aufweist als die Endangitis obliterans (LERICHE/FONTAINE, JULIAN und SHABART).

Bei einem Vergleich der Operationsergebnisse verschiedener Kliniken er-

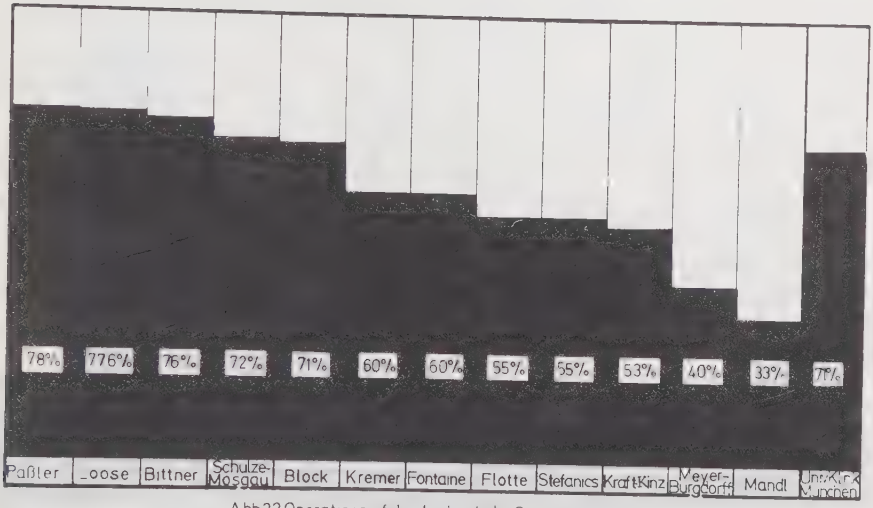

Abb22 Operationserfolge bei lumbaler Sympathektomie

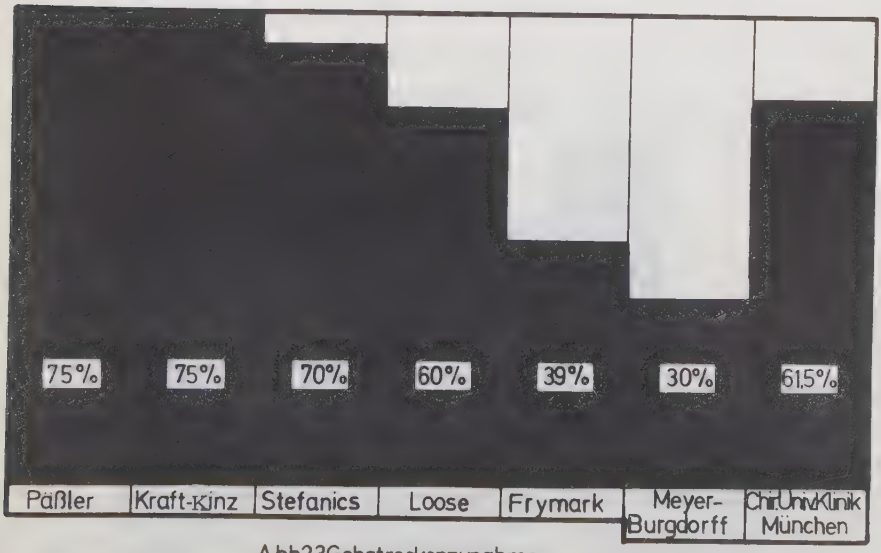

Abb23 Gehstreckenzunahme

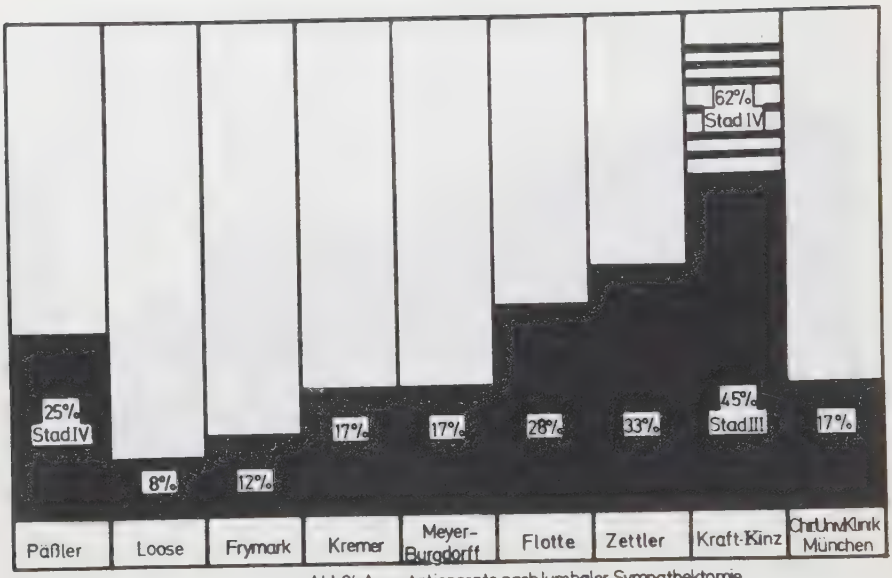

Abb.24 Amputationsrate nach lumbaler Sympathektomie

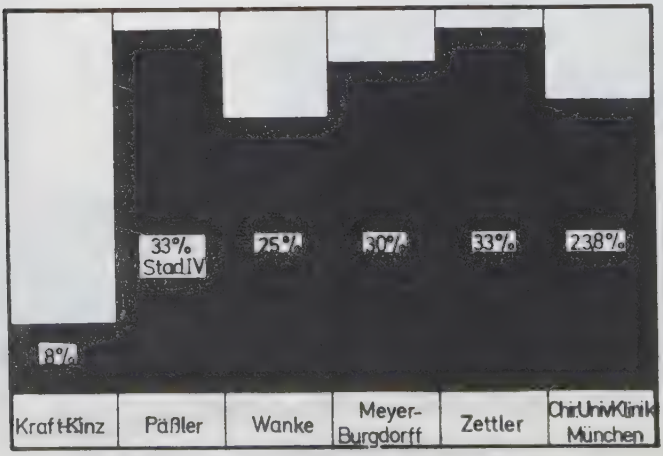

Abb.25 Absterbequote nach lumbaler Sympathektomie

gibt sich folgendes: Die meisten Autoren konnten bei mehr als der Hälfte aller Patienten eine Besserung des Leidens feststellen. Von den aufgeführten Autoren (s.Abb.22) hatten lediglich MEYER-BURGDORFF (40 %) und MANDL (33 %) geringere Erfolgsquoten. Auch die Operationserfolge, die an der Münchener Universitätsklinik zu verzeichnen waren (71 %), decken sich mit den Ergebnissen anderer Kliniken.

Der Anteil der Patienten, bei denen eine Zunahme der Gehstrecke zu verzeichnen war, entspricht bei den einzelnen Autoren in etwa dem Prozentsatz der Operationserfolge. Die einzelnen Prozentsätze ergeben sich aus der Abbildung 23.

Die Amputationsrate differiert in den verschiedenen Kliniken außerordentlich. Während bei ZETTLER etwa ein Drittel aller Patienten amputiert werden mußte und bei KRAFT-KINZ sogar die Hälfte der Patienten (im Stadium III: 45 % und im Stadium IV 62 %), waren es bei LOOSE nur 8 % oder bei FRYMARK nur 12 %. PÄSSLER konnte eine Amputationsrate nur für das Stadium IV angeben (hier 25 %), da er bei den Patienten im Stadium II und III keine Amputationen durchführen mußte (s.Abb.24).

Bei der Absterbequote spielt der Zeitpunkt der Nachuntersuchung sicherlich die größte Rolle. KRAFT-KINZ hatte bei einer Nachuntersuchung nach vier Jahren eine Absterbequote von nur 8 %. Die Nachuntersuchungen der übrigen Autoren fanden zumeist 1 - 10 Jahre nach der Grenzstrangresektion statt. So stimmen auch die Absterbequoten der anderen Kliniken in etwa überein (s.Abb.25).

Abschließend sei noch darauf hingewiesen, daß die Sympathektomie tatsächlich eine erheblich bessere Wirkung bezüglich der Erhaltungsfähigkeit der Extremität hat als konservative Behandlungsmaßnahmen. So ergibt sich aus einer vergleichenden Statistik von STEFANICS (zitiert bei KREMER in 51), daß die Amputationsquote bei konservativer Therapie im Stadium III und IV 85 - 90 % beträgt, mit Sympathektomie jedoch nur 35 - 50 %.

V. ZUSAMMENFASSUNG

1.) Es wurden die postoperativen Ergebnisse nach lumbaler Sympathektomie bei 235 Patienten mit Hilfe einer Fragebogenaktion ausgewertet. Der Zeitraum nach der Operation betrug 1 - 10 Jahre.

2.) Mehr als 90 % der Patienten waren Männer. Das Durchschnittsalter betrug 54 Jahre.

3.) Fast die Hälfte der Patienten gehörte dem Stadium III an, knapp 30 % dem Stadium II, die übrigen Patienten dem Stadium IV (Einteilung nach LERICHE/FONTAINE).

4.) Eine Indikation zur lumbalen Sympathektomie besteht vor allem bei Unterschenkelgefäßverschlüssen im Stadium II und III, eventuell auch im Stadium IV. Außerdem ist die Sympathektomie als zusätzliche Maßnahme bei gefäßplastischen Operationen im Becken- und Oberschenkelbereich angezeigt.

5.) 6,8 % der Patienten hatten einen Diabetes mellitus. Dieser spricht nicht gegen die Durchführung einer lumbalen Sympathektomie.

6.) Vor der Operation rauchten über 90 % der Patienten. Nach der Operation waren es noch 44 %. Die Operationsergebnisse der Patienten, die noch rauchten, waren jedoch nicht schlechter als die der Nichtraucher.

7.) Fast die Hälfte aller Patienten gab eine postoperative Beeinträchtigung des Sexuallebens an, wobei die einseitige laterale Sympathektomie mit 42,5 % und die bilaterale mit 75 % belastet werden muß.

8.) Eine paradoxe Reaktion wurde in keinem Fall beobachtet. Ein Postsympathektomiesyndrom trat nur in wenigen Fällen auf und besserte sich nach kurzer Zeit auch ohne therapeutische Maßnahmen.

9.) Patho-histologische Veränderungen des entnommenen Grenzstranges wurden nur selten festgestellt.

10.) Bei 42,5 % aller operierten Patienten konnte das Krankheitsbild entscheidend verbessert werden,
bei 17,9 % konnte das Fortschreiten des Leidens verhindert werden,
bei 3,0 % der Patienten verschlechterte sich das Leiden,
12,8 % der untersuchten Patienten waren bis zum Zeitpunkt der Untersuchung amputiert worden.
23,8 % waren verstorben, davon 57,1 % an cardiovaskulären Komplikationen.

Die Ergebnisse der Patienten im Stadium II und III waren am besten. Ungefähr drei Viertel bzw. die Hälfte dieser Patienten konnte in ihrem Leiden gebessert werden bzw. blieben in ihrem Leiden unverändert.
Demgegenüber sind die Ergebnisse im Stadium IV erheblich schlechter, denn mehr als 75 % dieser Patienten wurden amputiert bzw. sind verstorben.
55,9 % aller noch lebenden Patienten gaben eine erhebliche Zunahme der Gehstrecke an.

11.) Die Operationsergebnisse waren bei der Endangitis obliterans günstiger als bei der Arteriosklerose. Bei der Endangitis obliterans konnte die Operation das Krankheitsbild zu 74 % günstig beeinflussen, bei der Arteriosklerose nur zu 55 %.

12.) 77 % der Patienten waren mit dem Ergebnis der Operation zufrieden.

13.) Nach kritischer Beurteilung der in der vorliegenden Arbeit aufgezeigten Operationserfolge- und Mißerfolge sei abschliessend noch einmal darauf hingewiesen, daß es für die gefäßkranken Patienten von ganz entscheidender Bedeutung ist, daß sie vor der Ausbildung einer Gangrän zur Operation kommen.

IV. LITERATURVERZEICHNIS

1. BANDMANN, F.: Weitere Beobachtungen über die Hodenfunktion nach lumbaler Sympathektomie. Bruns Beiträge, 181, 419-430 (1950)

2. BARKE, R., K.RÖDER und W.OELSSNER: Kontrolluntersuchungen nach der Strahlenbehandlung arterieller Verschlußkrankheiten. Radiolog.diagn.(Berl.) 5, 183-188 (1964)

3. BARTELHEIMER, H.: in: H.Dennig: Lehrbuch der Inneren Medizin. S.429, 7.Aufl.Georg Thieme Verlag Stuttgart (1966)

4. BERRY, R.E.L., TH.FLOTTE und F.A.COLLER: A critical evaluation of lumbar sympathectomy for peripheral arteriosclerotic disease. Surgery (St.Louis), 37, 115-129 (1955)

5. BITTNER, W.: Medikamentöse Therapie (Regitin und Dilatol) im Vergleich mit chirurgischer (Blockade und Sympathektomie) bei Durchblutungsstörungen. Bruns Beiträge 185, 1-17 (1952)

6. BITTNER, W., H.J.STEPHAN: Unsere Indikation zur Sympathektomie unter Würdigung der Erfahrungen der letzten zehn Jahre. Langenbecks Arch.klin.Chir.288, 603-627 (1958)

7. BITTNER, W.: Die Sympathektomie im Therapieplan arterieller Durchblutungsstörungen. Verh.dtsch.Ges.inn.Med.67, 296-298 (1961)

8. BLOCK, W.: Mißerfolge nach Eingriffen am Sympathikus bei Durchblutungsstörungen (Schäden). Bruns Beiträge, 179, 481-506 (1950)

9. BLOCK, W.: Labilitätsphase und Stabilisation des vegetativen Nervensystems nach Eingriffen am Sympathikus. Langenbecks Arch.u.Dtsch.Z.Chir., 273, 726-738 (1953)

10. BLOCK, W.: Wandlungen und Fortschritte in der Sympathikuschirurgie. Langenbecks Arch. klin. Chir. 276, 38-70 (1953)

11. BLOCK, W.: Vegetative Reaktionen nach Sympathikusoperationen Langenb. Arch. klin. Chir., 287, 657-660 (1957)

12. BLOCK, W.: Haben Sympathikusoperationen bei Durchblutungsstörungen noch ihre Berechtigung? Dtsch. med. Wschr., 82, 869 (1957)

13. BLOCK, W.: Ausfall und Wiederkehr vegetativer Funktion nach Sympathektomie. Klin. Med. 16, 163 (1961)

14. BLOCK, W.: Indikationen für die chirurgische Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen. Internist, 2, 703 (1961)

15. BLOCK, W.: Physiologische und pathophysiologische Beobachtungen am vegetativen Nervensystem Dt. med. J. 12, 173 (1961)

16. BOGOSLAVSKIJ, R. V.: Erfahrungen mit der lumbalen Sympathektomie bei der Therapie der spontanen Gangrän. Vopr. Nejrochir. 13, H. 634-642 (1949)

17. BUDDECKE, E.: Biochemische Grundlagen arterieller Verschlußkrankheiten. Verh. dtsch. Ges. Kreisl.-Forsch. 1963, 182-187

18. BUES, E.: Gezielte Grenzstrangresektionen. Höhendiagnostik des Sympathikusgrenzstranges und ihre chirurgische Bedeutung. Chirurg. 25, 443-450 (1954)

19. BUES, E., P. ALNOR und D. PETER: Sexualstörungen nach lumbaler Grenzstrangresektion Chirurg. 28, 103-107 (1957)

20. BÜNGELER, W.: in: P. SUNDER-PLASSMANN: Sympathikuschirurgie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, (1953)

21. CASTEN, D.F., A.H.SADLER und D. FORMAN: An experimental study of the effect of sympathektomie on patency of small blood vessel anastomoses. Surg. Gyn. Obstetr. 115, 462-466 (1962)

22. CLARA, M.: Das Nervensystem des Menschen. J.A. Barth Verlag, Leipzig, 3. Aufl. (1959)

23. COWLEY. R.A., G.H. YEAGER: Anatomic observations on the lumbar sympathic nervous system. Surgery (St. Louis) 25, 880-890 (1949)

24. CRANLEY, J.J., S.A. LEISECA, J.C. BUCHANAN, D.P. TODD und R.R. Linton Prediction of the effect of lumbar sympathectomy on the skin temperature of the lower estremity in patients with obliterative arterial disease. Surgery (St. Louis) 33, 799-809 (1953)

25. DICK, H.: in: H.W. PÄSSLER: Die Komplikationen der Chirurgie des Sympathikus bei peripheren Durchblutungsstörungen ZBl. Chir. 80, 1-16 (1955)

26. DOMRICH, H., B. MASKE: Über die Stellung der lumbalen Sympathektomie in der Behandlung der Durchblutungsstörungen der unteren Extremität. Dtsch. med. J. 11, 168-170 (1960)

27. DOVGJALLO, E.M.: Zum Problem des Zustandes der sympathischen Ganglien bei Endarteriitis obliterans. Vopr. Nejrochir. 17, H.4, 35-44 (1953)

28. DRESSLER, W.: Sexualstörungen nach lumbaler Sympathektomie. Dtsch. med. Wschr. (1949), 739-741

29. EDWARDS, E.A., CH. CRANE: Lumbar sympathectomy for arteriosclerosis of the lower extremities. New England J. Med. 244, 199-204 (1951)

30. EDWARDS, E.A., CH. CRANE: Lumbar sympathectomy for arteriosklerosis Status of one hundred patients five years after operations. Arch. Surg. 72, 32-37 (1956)

31. EDWARDS, E.A.: Evaluation of arterial reconstruction and sympathectomy by direct stimulation ergometry. Arch. Surg. 76, 200-209 (1958)

32. ENGELBRECHT, W.: Über Zahl und Deutung degenerierter Ganglienzellen in sympathektomierten Grenzstrangganglien. Klin. Wschr. (1951), 41-49

33. FLOTTE, C.F.: Evaluation of lumbar sympathectomy. Amer. J. cardiol., 4, 644-648 (1959)

34. FONTAINE, R., R. Riveaux M. KIMET et R. KIENY: Résultats des opérations hyperémiantes (sympathectomies lombaire et artériectomies) dans les oblitérations artérielles chroniques spontanées des membres. Rev. de Chir. 72, 204-230 (1953)

35. FRYMARK, W.B., J.M. SULLVAN: Lumbar sympathectomy for arteriosclerotic peripheral vascular disease. Ann. Surg. 138, 759-764 (1953)

36. GERBER, L., W. EASTMAN, McCUNE, W.S.: Lumbar sympathectomy for arteriosclerotic gangreene. Arch. Surg. 59, 1234-1243 (1949)

37. GERBER, L.: Lumbar ganglionectomy in peripheral arteriosclerosis. J. international Chir. 10, 126-130 (1955)

38. GILLESPIE, J.A.: Late effects of lumbar sympathectomy. Lancet 1960, I, 891-894

39. GRIMSON, K.S., C.J. D'ANGELO, A.A. ZAVALETA und A.P. HUSTEAD: Lower thoracic and lumbar sympathectomy for arteriosclerotic obliterative disease of the lower aorta or the iliac arteries. Surgery (St. Louis) 37, 146-156 (1955)

40. HAMLIN jr. E., R. WARREN and H.E. KENNARD: Thrombangiitis obliterans. An evaluation of therapy with special reference to lumbar sympathectomy. New England J. Med. 241, 849-853 (1949)

41. HEBERER, G., G. RAU, H.H. LÖHR: Aorta und große Arterien. Springer, Berlin (1966)

42. HEINTZE, H.G.: Spätergebnisse nach lumbalen Grenzstrangresektionen. ZBl. Chir. 79, 100-105 (1954)

43. HERGET, R.: Früh- und Spätergebnisse nach Grenzstrangresektion bei Endangitis obliterans und Arteriosklerose Langenbecks Arch. klin. Chir. 268, 266 (1951)

44. HILL, A.V.L., J.A. LYALL and A.J. BARNETT: Sympathectomy for occlusive arterial disease of the lower limb Med. J. Aust. 49, II, 901-907 (1962)

45. JOHLIGE, J.: Vergleichende elektrodendermatographische Untersuchungen über die günstigste Höhe bei peripheren Durchblutungsstörungen. Bruns Beiträge klin. Chir. 200, 334-355 (1960)

46. JULIAN, O.C. and E.J. SHABART: Lumbar sympathectomy in peripheral vascular disease. Arch. Surg. 61, 804-809 (1950)

47. KIRSCHNER, P.A.: Limitations of lumbar sympathectomy in faradvanced peripheral sclerosis. Ann. Surg. 133, 293-298 (1951)

48. KIRTLEY jr. J.A., S.Y. GARRETT, R.S. MARTIN jr.: An evaluation of lumbar sympathectomy in twohundred consecutive cases of peripheral vascular disorders. Surg. (St. Louis) 33, 256-257 (1953)

49. KMENT, O.S.: Über Störungen der Geschlechtsfunktion nach lumbaler Grenzstrangresektion. ZBl. Chir. 75, 1585-1599 (1950)

50. KMENT, O.S.: Über Steigerungen der Geschlechtsfunktion einschließlich der Spermiogenese nach Novocainblockade des lumbalen Grenzstranges. ZBl. Chir. 76, 23-27 (1951)

51. KRAFFT, L.: Erfahrungen mit Grenzstrangblockaden in 9 Jahren. ZBl. Chir. 81, 2443-2448 (1956)

52. KRAFT-KINZ, J.: Zur lumbalen Sympathektomie bei peripheren Durchblutungsstörungen. Wiener med. Wschr. 109, 957-959 (1959)

53. KRAFT-KINZ, J.: Spätergebnisse der lumbalen Sympathektomie bei obliterierenden Arterienerkrankungen
Münchener Med. Wschr. 104 / II, 1554-56, (1962)

54. KREMER, K., H. BERGHAUS: Sympathektomie oder Gefäßrekonstruktion bei chronischen Arterienverschlüssen der unteren Extremität.
Chirurg. Nov. 1966, 496-502

55. KUSCHINSKY, G. und H. LÜLLMANN: Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie, S. 32 und S. 300,
2. Aufl. Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1966)

56. LANG, H.: Funktion und morphologische Veränderungen an den sympathischen Lumbalganglien bei Durchblutungsstörungen.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 276, 83-85 (1953)

57. LASSEN, N.A.: Muscle blood flow in normal man in patients with intermittent claudication evaluatet by simultaneous Xe^{133} and Na^{24} clearances.
J. clin. Invest, 43, 1805-1802 (1964)

58. LERICHE, R., FONTAINE, R.: Einige Bemerkungen über 1199 Operationen am Sympathikus.
Langenb. Arch. klin. Chir. 186, 338 (1936)

59. LINDBERG, I.F., N.A. LASSEN and O. MUNCK: Measurement of blood-flow through skeletal muscle by injection of $Xenon^{133}$ in patients with intermittent claudication.
Nord. Med. 72, 1013-1018 (1964)

60. LOOSE, K.E.: Die Arterienresektion im Rahmen der Sympathikuschirurgie. Therapie bei peripheren Durchblutungsstörungen.
Chirur. 21, 351-356 (1950)

61. LOOSE, K.E.: Der Wert der fortschrittlichen Angiographie für die Chirurgie.
Langenb. Arch. klin. Chir. 276, 85-90 (1953)

62. LOOSE, K.E.: Grundlagen, Beobachtungen und Ergebnisse bei der Behandlung von 6000 Gefäßkranken.
Dtsch. med. Wschr. 87, 2117 (1962)

63. LOOSE, K.E.: Sympathektomie
Langenb.Arch.klin.Chir. 316, 177-187 (1966)

64. MAC MAHON, CH.E.: Follow-up observation and evaluation of sympathectomies in obliterative arterial disease.
Amer.J.Surg. 90, 306-316 (1955)

65. MACKENZIE, D.C. and J.LOEWENTHAL: Lumbar sympathectomy and claudication distance.
Surg.Gyn.Obstetr. 115, 303-311 (1962)

66. MANDL, W.: Sympathektomie oder rekonstruktive Eingriffe bei chronischem arteriellen Verschluß im Bereich der unteren Körperhälfte
Wiener med.Wschr. 114, 445-447 (1964)

67. MANDL, F. und A.FRITSCH: Die Bedeutung einer hohen lumbalen Symathektomie
Wien.klin.Wschr. 1955, 159-161

68. MARIONINI, E., S.NAVA: Beobachtungen zur hohen Sympathektomie bei chronischen Verschlüssen der Aorta abdominalis.
Arch.ital.Chir. 84, 294-312 (1959)

69. MARTORELL, A., J.VALLSSERRA, F.MARTORELL: La simpatectomia lumbar en las arteritis obliterantes de los membros inferiores.
Angiologia (Barc.) 3, 295-306 (1951)

70. MAVOR, G.E.: Intermittent claudication and sympathectomy.
Lancet 1955, II, 794-796

71. MARX, H.: in: RATSCHOW: Angiologie. S.106-123.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1959)

72. MESSENT, D., P.BEANCONFIELD: Circulatory changes in the lower limb following lumbar sympathectomy.
Surgery (St.Louis) 35, 382-389 (1954)

73. MEYER, K.H., H.W.PÄSSLER Ergebnisse bei fast 100 Arteriektomien.
ZBl.Chir. 89, 697-698 (1964)

74. MEYER-BURGDORFF, G.: Vorteile und Nachteile der Sympathikuschirurgie.
ZBl.Chir. 84, 555-556 (1959)

75. MEYER-BURGDORFF, G.: Kritische Stellungnahme zur Indikation sympathikuschirurgischer Eingriffe und zur Gefäßplastik bei peripheren Gefäßerkrankungen.
ZBl. Chir. 86, 2141-2142 (1961)

76. MEYER-BURGDORFF, G. und R. WANKE: Die Chirurgie der chronisch-arteriellen Verschlußkrankheiten.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart (1963)

77. MOLLER, J.: Über die Behandlung peripherer Durchblutungsstörungen mit Sexualhormonen.
Med. Welt. 1965, 181-182

78. MÜLLER, G., O. FRANKE, H. GUMRICH: Darmschäden nach lumbaler Grenzstrangresektion?
Chirurg. 33, 11 (1962)

79. NELSON, A.R., J. RIDGEWAY TRIMBLE: A critique on the terapeutic value of lumbar sympathectomy
Surgery (St. Louis) 39, 797-804 (1956)

80. OSTROVE, L. L.: Evaluation of lumbar sympathectomy in advanced arteriosclerotic peripheral vascular disease complicatet by gangreene.
Amer. J. Surg. 89, 600-603 (1955)

81. PÄSSLER, H.W.: Technik und Ergebnisse chirurgischer Eingriffe am sympathischen Nervensystem
Langenbecks Arch. klin. Chir. 276, 97-100 (1953)

82. PÄSSLER, H.W.: Über einen typischen postoperativen Spätschmerz im Oberschenkel nach lumbaler Sympathektomie durch Redression der Wirbelsäule
Neuralmedizin 2, 143-147 (1954)

83. PÄSSLER, H.W.: Die Komplikationen der Chirurgie des Sympathikus bei peripheren Durchblutungsstörungen.
ZBl. Chir. 80, 1-16 (1955)

84. PÄSSLER, H.W.: Simpatectomía lumbar bilateral por vía extraperitoneal con una sola incisión.
Angiologia (Barcelona) 15, 21-25 (1963)

85. PRATT, G.H.: Amputation after surgical sympathectomy for obliterative vascular disease. Incidence after 309 sympathectomies. Surgery, Gyn.Obstetr. 100, 43-50 (1955)

86. RAPAPORT, S.J., H.A. FRANK and T.B.MASSELL: The effect of smoking upon blood flow in the sympathectomized limb. Circulation (New York) 2, 850-858 (1950)

87. RATSCHOW, M.: Klinische Grundlagen der Angiologie (Diagnostik) und Therapie der peripheren Durchblutungsstörungen. Münchner med.Wschr.1951, 2545-2550, 2593-2600

88. REIN, H., M.SCHNEIDER: Physiologie des Menschen Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1964

89. RIEDER, W.: Sympathikuschirurgie Stuttgart, Ferdinand Enke 1961

90: RIEDER, W.: Heutiger Stand der Sympathikuschirurgie. Langenbecks Arch.klin.Chir.186, 351 (1936)

91. ROBERTSON, H.F.: A long term follow upon 124 operations done for arteriosclerosis and Buergers disease of the lower limbs. Canad.J.Surg.1, 253-261 (1958)

92. ROEDLING, H.A., G.M.ROTH C.S.MAC CARTHY and R.M.SHICK: Simultaneous determination of temperature of skin and muscle before and after lumbar sympathectomy Circulation 24, 1215-1219 (1961)

93. RÖTTGEN, P.: in: HELLNER, NISSEN, VOSSSCHULTE: Lehrbuch der Chirurgie, S.320. 4.Aufl. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1964

94. ROSENAUER, F.: Nikotin und Endangiitis obliterans (Nachuntersuchung von Sympathektomierten) Wiener med.Wschr. 1950, 123-125

95. RUBERTI, U., E.A.EDWARDS, and L.OTTINGER: Veränderungen des peripheren Pulses nach Sympathektomie wegen Arteriosklerose. Surgery 47, 105-114 (1960)

96. SANCHI-PERPINA, V.: Sobre denervatión simpática del miembro inferior.
Consejo gen. Col. Med. Expana, 15, Nr. 75, 15-23 (1953)

97. SHAW, R.S, W.G.AUSTEN and S.STIPA: A ten year study of the effect of lumbar sympathectomy on the peripheral circulation of patients with arterios clerotic disease.
Surg. Gyn. Obstetr. 119, 486-494, (1964)

98. SOBOTTA, BECHER, H.: Atlas der Anatomie des Menschen 3. Teil, 16. Aufl. Urban + Schwarzenberg, München-Berlin 1962

99. SUNDER-PLASSMANN, P.: Sympathikuschirurgie.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1953

100. SCHNEIDER, M.: Physiologische Grundlagen der Sympathikuschirurgie.
Langenb. Arch. klin. Chir. 276, 25 (1953)

101. SCHÖNBACH, G.: Funktions- und Strukturänderungen der Gefäßwand nach Sympathektomie.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 292, 338-340 (1950)

102: SCHÖNBACH, G.: W. THORBAN: Funktionelle und organische Gefäßveränderungen nach Sympathektomie und partieller Nervenschädigung.
Langenbecks Arch. klin. Chir. 291, 217-231 (1959)

103. SCHOOP, W., H. MARX: in: RATSCHOW: Angiologie, S. 350-364
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1954

104. SCHULZE-MOSGAU, H.: Operationsmöglichkeiten und Ergebnisse der akuten und chronischen Arterienverschlüsse unter besonderem Blickpunkt der Sympathikuschirurgie.
ZBl. Chir. 89, 609-610 (1964)

105. STEFANICS, J., P. GÖRGÖ, S. PAPP, L. RANKY: Lumbale Sympathektomie bei obliterierender Arteriosklerose der unteren Extremität.
ZBl. Chir. 79, 737-750 (1954)

106. TAKATS, DE G.: Place of sympathectomy in the treatment of occlusive arterial disease. A.M.A.Arch.Surgery 77, 655-676 (1958)

107. TRACY, G.D. and F.B.COCKETT: Pain in the lower limb after sympathectomy. Lancet 1967, I, 12-14

108. TYLER, L.T. and J.W.KAPLAN: Paradoxic gangreene following lumbar sympathectomy South.med.J.50, 63-66 (1957)

109. UNGEHEUER, E. und W.RAATZ: Zur Sympathektomie bei arteriellen Durchblutungsstörungen der Beine. Med.Welt.13, 681-685 (1962)

110. VAS, G.: Lumbale Sympathektomie und Arteriektomie bei peripheren Durchblutungsstörungen der unteren Gliedmaßen. ZBl.Chir.83, 777-7 8 (1958)

111. WAIBEL, P.: Die Bedeutung von Lokalisation und Anordnung von Verschlüssen für den Schweregrad organisch bedingter arterieller Durchblutungsstörungen. Langenbecks Arch.klin.Chir.314, 200-212 (1966)

112. WANKE, R.: Die vierfache Grenzstrangresektion zur Behandlung der malignen Endangiitis obliterans. Chirurg. 25, 150-152 (1954)

113. WANKE, R.: Sympathikuschirurgie der peripheren arteriellen Durchblutungsstörungen. Langenb.Arch.klin Chir.292, 234-255 (1959)

114. WEESE, K.: Histologische Befunde in operativ entfernten sympatischen Ganglien. ZBl.Chir.82, 286-295 (1957)

115. WEESE, K.: Zur Frage der Regeneration des sympathischen Grenzstranges. Langenb. Arch.klin.Chir.290, 155-211 (1958)

116. WEIDENMANN, W.: Auswirkungen der lumbalen Sympathektomie auf den gesamten Organismus; besonders auf den Hoden und die Nebennieren. ZBl. Chir. 77, 1385-1392 (1952)

117. WEISMANN, R.E., F. UPSON: Die lumbale Sympathektomie zur Ergebnisverbesserung bei wiederherstellenden Arterieneingriffen. Ann. Surgery, 154, 788-790 (1961)

118. WOLF, O.: Beiträge zum Problem der lumbalen Sympathektomie bei peripheren Durchblutungsstörungen. Kritische Abhandlung über den Wert dieser Operation aus der Sicht der Patienten. Dtsch. Gesundh. Wesen 19, 1918-1920 (1964)

119. YEAGER, G.H., R.A. COWLEY, H.P. CURTIS: Lumbar sympathectomy in organic peripheral vascular disease. Amer. Surgeon 21, 233-237 (1955)

120. ZENKER, R.: in: SUNDER-PLASSMANN, P.: Sympathikuschirurgie. Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1953

121. ZETTLER, F.: Zur Prognose, Diagnose und Therapie arterieller Durchblutungsstörungen der Beine. Verh. dtsch. Ges. inn. Med. 67, 295-296 (1961)

Herrn Privatdozent Dr. F. L. Rueff danke ich herzlich für die freundliche Überlassung des Dissertationsthemas.

Herrn Dr. H. M. Becker möchte ich an dieser Stelle für seinen Rat und seine Unterstützung, die er mir bei der Anfertigung der Arbeit gewährte, meinen herzlichsten Dank sagen.

LEBENSLAUF

Ich wurde am 24. März 1942 als Sohn des Steuerinspektors Immanuel Handrock und seiner Ehefrau Margarete geb. Prochnow in Berlin geboren.

Von 1948 - 1952 besuchte ich Volksschulen in Berlin-Zehlendorf und Oberhausen (Rhld.). Nach 6-jährigem Schulbesuch des Staatlichen Gymnasiums Oberhausen und 3-jährigem Schulbesuch des Freiherr-vom-Stein-Gymnasiums Leverkusen legte ich am 8. März 1961 dort die Reifeprüfung ab.

Vom 1. April 1961 bis zum 30. September 1962 leistete ich in Marburg / Lahn meinen Wehrdienst ab.

Im Wintersemester 1962 begann ich mit dem Studium der Humanmedizin in Köln. Im Anschluß an die ersten drei Semester in Köln setzte ich mein Studium an der Universität Würzburg fort. Nach dem ersten klinischen Semester ging ich nach München, wo ich im Sommersemester 1968 meine ärztliche Prüfung bestand.